

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 7 월 9 일 (09.07.2020)



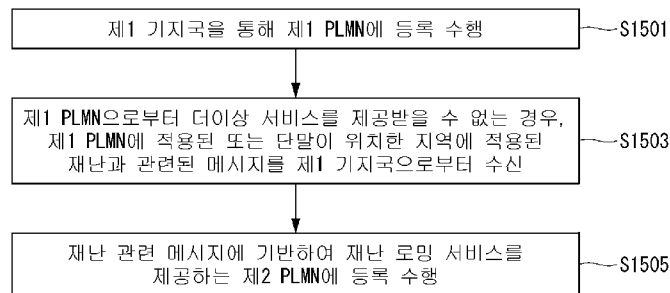
(10) 국제공개번호
WO 2020/141965 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 8/02 (2009.01) *H04W 4/90* (2018.01)
H04W 60/04 (2009.01) *H04W 88/06* (2009.01)
H04W 48/18 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/000216
- (22) 국제출원일: 2020 년 1 월 6 일 (06.01.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2019-0001399 2019 년 1 월 4 일 (04.01.2019) KR
10-2019-0049042 2019 년 4 월 26 일 (26.04.2019) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (**LG ELECTRONICS INC.**) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 천성덕 (**CHUN, Sungduck**); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 로알 (**ROYAL PATENT & LAW OFFICE**); 06648 서울시 서초구 반포대로 104 서일빌딩 4층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PERFORMING REGISTRATION IN NETWORK IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 네트워크에 등록을 수행하는 방법 및 이를 위한 장치

S1500



S1501 ... Perform registration in first PLMN via first base station

S1503 ... When service can no longer be provided from first PLMN, receive, from first base station, message related to disaster that is applied to first PLMN or to region in which terminal is located

S1505 ... Perform registration in second PLMN that provides disaster roaming service on basis of message related to disaster

(57) Abstract: The present specification provides a method for performing registration in a network by a terminal in wireless communication system. Specifically, a terminal: performs registration in a first public land mobile network (PLMN) via a first base station; when a service can no longer be provided from the first PLMN, receives a message related to a disaster that is applied to the first PLMN or to a region in which the terminal is located; transmits a registration request message to a second PLMN that provides a disaster roaming service on the basis of the message related to the disaster; and receives a response message to the registration request message from the second PLMN, wherein the terminal is joined to the first PLMN, and the second PLMN is configured to provide the disaster roaming service to the terminal on the basis of the disaster that is applied to the first PLMN or to the region in which the terminal is located.

[다음 쪽 계속]



WO 2020/141965 A1

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역 내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(57) 요약서: 본 명세서는 무선 통신 시스템에서 단말이 네트워크에 등록을 수행하는 방법을 제공한다. 구체적으로, 단말은, 제1 기지국을 통해 제1 PLMN(Public Land Mobile Network)으로 등록을 수행하고, 제1 PLMN으로부터 더 이상 서비스를 제공받을 수 없는 경우, 제1 PLMN에 적용된 또는 단말이 위치한 지역에 적용된 재난과 관련된 메시지를 수신하며, 재난과 관련된 메시지에 기반하여 재난 로밍 서비스를 제공하는 제2 PLMN으로 등록 요청 메시지를 전송하고, 제2 PLMN으로부터 등록 요청 메시지에 대한 응답 메시지를 수신하되, 단말은 제1 PLMN에 가입되고, 제2 PLMN은 제1 PLMN에 적용된 또는 단말이 위치한 지역에 적용된 재난에 기반하여 단말에게 재난 로밍 서비스를 제공하도록 설정된다.

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 네트워크에 등록을 수행하는 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 무선 통신 시스템에서 단말 및 기지국이 네트워크에 단말의 등록을 수행하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 통신 시스템에 있어서, 이동 통신 시스템은 사용자의 활동성을 보장하면서 음성 서비스를 제공하기 위해 개발되었다. 그러나 이동 통신 시스템은 음성뿐만 아니라 데이터 서비스까지 영역을 확장하였으며, 현재에는 폭발적인 트래픽의 증가로 인하여 자원의 부족 현상이 야기되고 사용자들이 보다 고속의 서비스를 요구하므로, 보다 발전된 이동 통신 시스템이 요구되고 있다.
- [3] 차세대 이동 통신 시스템의 요구 조건은 크게 폭발적인 데이터 트래픽의 수용, 사용자 단말 당 전송률의 획기적인 증가, 대폭 증가된 연결 디바이스 개수의 수용, 매우 낮은 단대단 지연(End-to-End Latency), 고에너지 효율을 지원할 수 있어야 한다. 이를 위하여 이중 연결성(Dual Connectivity), 대규모 다중 입출력(Massive MIMO: Massive Multiple Input Multiple Output), 전이중(In-band Full Duplex), 비직교 다중접속(NOMA: Non-Orthogonal Multiple Access), 초광대역(Super wideband) 지원, 단말 네트워킹(Device Networking) 등 다양한 기술들이 연구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 명세서는 단말이 자신이 가입한 사업자가 서비스를 제공하는 지역에 위치해 있으나, 가입한 사업자가 일시적으로 서비스를 제공할 수 없을 경우, 주변에 가용한 다른 사업자의 망으로 로밍을 수행하여 서비스를 제공하기 위한 방법을 제공함에 목적이 있다.
- [5] 또한, 단말이 자동 네트워크 선택 모드에서 타사의 망을 접속하는 과정에서, 상기 단말이 신속하게 자신이 가입한 사업자의 망에서의 문제를 인식하여, 최대한 서비스의 단절없이 새로운 망으로 이동하여 서비스를 제공받는 통신 시스템 및 방법을 제공함에 목적이 있다.
- [6] 본 명세서에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 명세서가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [7] 본 명세서는 무선 통신 시스템에서 단말이 네트워크에 등록을 수행하는 방법을 제공한다. 구체적으로, 무선 통신 시스템에서 단말이 네트워크에 등록을 수행하는 방법은 제1 기지국을 통해 제1 PLMN(Public Land Mobile Network)으로 등록을 수행하는 단계; 상기 제1 PLMN으로부터 더 이상 서비스를 제공받을 수 없는 경우, 상기 제1 PLMN에 적용된 또는 상기 단말이 위치한 지역에 적용된 재난과 관련된 메시지를 수신하는 단계; 상기 재난과 관련된 메시지에 기반하여 재난 로밍 서비스를 제공하는 제2 PLMN으로 등록 요청 메시지를 전송하는 단계; 및 상기 제2 PLMN으로부터 상기 등록 요청 메시지에 대한 응답 메시지를 수신하는 단계;를 포함하되, 상기 단말은 상기 제1 PLMN에 가입되고, 상기 제2 PLMN은 상기 제1 PLMN에 적용된 또는 상기 단말이 위치한 지역에 적용된 재난에 기반하여 상기 단말에게 상기 재난 로밍 서비스를 제공하도록 설정되는 것을 특징으로 한다.
- [8] 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 재난과 관련된 메시지는, 상기 재난 로밍 서비스가 상기 제1 PLMN과 관련된 단말들에게 제공됨을 지시하는 인디케이터를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [9] 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 재난과 관련된 메시지는 제1 PLMN과 관련된 상기 단말에게, 상기 재난 로밍 서비스가 제공될 수 있도록 설정되었음을 나타내는 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [10] 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 재난과 관련된 메시지는 미리 설정된 주기에 따라 상기 단말로 수신되는 SIB(System Information Block) 메시지인 것을 특징으로 한다.
- [11] 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 제2 PLMN과 연결된 제2 기지국으로 RRC 연결 요청 메시지를 전송하는 단계, 및 상기 RRC 연결 요청 메시지에 대한 응답 메시지를 수신하여 상기 제2 기지국을 통해 상기 제2 PLMN과 RRC 연결을 수립하는 단계를 포함하며, 상기 RRC 연결 요청 메시지는 재난 로밍을 원인으로 전송되는 것을 특징으로 한다.
- [12] 본 명세서는 무선 통신 시스템에서 네트워크에 등록을 수행하는 단말을 제공한다. 구체적으로, 무선 통신 시스템에서 네트워크에 등록을 수행하는 단말은 무선 신호를 송수신하기 위한 RF 모듈; 상기 RF 모듈과 기능적으로 연결되어 있는 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작상으로 연결되는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 적어도 하나의 컴퓨터 메모리는, 실행시에, 상기 적어도 하나의 프로세서가, 제1 기지국을 통해 제1 PLMN(Public Land Mobile Network)으로 등록을 수행하는 단계; 상기 제1 PLMN으로부터 더 이상 서비스를 제공받을 수 없는 경우, 상기 제1 PLMN에 적용된 또는 상기 단말이 위치한 지역에 적용된 재난과 관련된 메시지를 수신하는 단계; 상기 재난과 관련된 메시지에 기반하여 재난 로밍

서비스를 제공하는 제2 PLMN으로 등록 요청 메시지를 전송하는 단계; 및 상기 제2 PLMN으로부터 상기 등록 요청 메시지에 대한 응답 메시지를 수신하는 단계; 를 수행하도록 하는 인스트럭션들을 저장하며, 상기 단말은 상기 제1 PLMN에 가입되고, 상기 제2 PLMN은 상기 제1 PLMN에 적용된 또는 상기 단말이 위치한 지역에 적용된 재난에 기반하여 상기 단말에게 상기 재난 로밍 서비스를 제공하도록 설정되는 것을 특징으로 한다.

[13] 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 재난과 관련된 메시지는, 상기 재난 로밍 서비스가 상기 제1 PLMN과 관련된 단말들에게 제공됨을 지시하는 인디케이터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[14] 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 재난과 관련된 메시지는 제1 PLMN과 관련된 상기 단말에게, 상기 재난 로밍 서비스가 제공될 수 있도록 설정되었음을 나타내는 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[15] 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 재난과 관련된 메시지는 미리 설정된 주기에 따라 상기 단말로 수신되는 SIB(System Information Block) 메시지인 것을 특징으로 한다.

[16] 또한, 본 명세서에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 제2 PLMN과 연결된 제2 기지국으로 RRC 연결 요청 메시지를 전송하고, 상기 RRC 연결 요청 메시지에 대한 응답 메시지를 수신하여 상기 제2 기지국을 통해 상기 제2 PLMN과 RRC 연결을 수립하되, 상기 RRC 연결 요청 메시지는 재난 로밍을 원인으로 전송되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[17] 본 명세서에 따르면, 단말이 특정 네트워크로부터 제공받던 서비스의 단절을 방지할 수 있다.

[18] 또한, 본 명세서에 따르면, 단말이 특정 네트워크에서 발생한 재난 상황에서도 다른 네트워크로의 로밍 이동이 가능하여, 사용자는 통신 서비스가 단절되는 상황에서도 지속적으로 통신 서비스를 이용할 수 있다.

[19] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[20] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 특징을 설명한다.

[21] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 AI 장치(100)를 나타낸다.

[22] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 AI 서버(200)를 나타낸다.

[23] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 AI 시스템(1)을 나타낸다.

[24] 도 4는 다양한 참조 포인트(reference point)들을 도시한다.

- [25] 도 5는 본 발명이 적용될 수 있는 E-UTRAN(evolved universal terrestrial radio access network)의 네트워크 구조의 일 예를 나타낸다.
- [26] 도 6은 일반적인 E-UTRAN과 EPC의 아키텍처를 나타낸 예시도이다.
- [27] 도 7은 UE와 eNB 사이의 제어 평면에서의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 구조를 나타낸 예시도이다.
- [28] 도 8은 UE와 eNB 사이의 사용자 평면에서의 무선 인터페이스 프로토콜의 구조를 나타낸 예시도이다.
- [29] 도 9는 일반적인 NR-RAN의 아키텍처를 예시하는 도면이다.
- [30] 도 10은 일반적인 NG-RAN과 5GC의 기능적 분리를 나타낸 예시도이다.
- [31] 도 11은 5G의 일반적인 아키텍처의 예를 보여주고 있다.
- [32] 도 12는 본 명세서의 실시예에 따른 PLMN을 선택하는 하나의 예시를 나타낸 흐름도이다.
- [33] 도 13은 방법 2-1에 따른 PLMN 선택 과정을 예시한 흐름도이다.
- [34] 도 14는 방법 4에 따라 PLMN을 선택하는 과정을 예시한 흐름도이다.
- [35] 도 15는 본 명세서의 실시예에 따라 단말이 네트워크에 등록을 수행하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [36] 도 16은 본 명세서의 실시예에 따라 기지국이 단말을 네트워크에 등록하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [37] 도 17은 본 명세서의 일 실시예에 따른 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.
- [38] 도 18은 본 명세서의 일 실시예에 따른 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.
- [39] 도 19은 UE와 eNodeB 사이의 제어 평면에서의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 구조를 나타낸 예시도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [40] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.
- [41] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다.

[42]

[43] 본 명세서의 용어 설명

- [44] 본 명세서에서 기지국은 단말과 직접적으로 통신을 수행하는 네트워크의 종단 노드(terminal node)로서의 의미를 갖는다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 기지국의 상위 노드(upper node)에

의해 수행될 수도 있다. 즉, 기지국을 포함하는 다수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. '기지국(BS: Base Station)'은 고정국(fixed station), Node B, eNB(evolved-NodeB), BTS(base transceiver system), 액세스 포인트(AP: Access Point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, '단말(Terminal)'은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, UE(User Equipment), MS(Mobile Station), UT(user terminal), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile Station), WT(Wireless terminal), MTC(Machine-Type Communication) 장치, M2M(Machine-to-Machine) 장치, D2D(Device-to-Device) 장치 등의 용어로 대체될 수 있다.

- [45] 이하에서, 하향링크(DL: downlink)는 기지국에서 단말로의 통신을 의미하며, 상향링크(UL: uplink)는 단말에서 기지국으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국의 일부이고, 수신기는 단말의 일부일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부이고, 수신기는 기지국의 일부일 수 있다.
- [46] 이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [47] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access), NOMA(non-orthogonal multiple access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 이용될 수 있다. CDMA는 UTRA(universal terrestrial radio access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(global system for mobile communications)/GPRS(general packet radio service)/EDGE(enhanced data rates for GSM evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunications system)의 일부이다. 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(advanced)는 3GPP LTE의 진화이다.
- [48] 본 발명의 실시예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802, 3GPP 및 3GPP2 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예들 중 본 발명의 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 단계들 또는 부분들은 상기 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다.
- [49] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP LTE/LTE-A를 위주로 기술하지만 본 발명의

기술적 특징이 이에 제한되는 것은 아니다.

- [50] 본 문서에서 사용될 수 있는 용어들은 다음과 같이 정의된다.
- [51] - IMS(IP Multimedia Subsystem or IP Multimedia Core Network Subsystem): IP 상으로 음성 또는 다른 멀티미디어 서비스를 배달하기 위한 표준화를 제공하기 위한 구조적(architectural) 프레임워크(framework).
- [52] - UMTS(Universal Mobile Telecommunications System): 3GPP에 의해서 개발된, GSM(Global System for Mobile Communication) 기반의 3 세대(Generation) 이동 통신 기술
- [53] - EPS(Evolved Packet System): IP(Internet Protocol) 기반의 패킷 교환(packet switched) 코어 네트워크인 EPC(Evolved Packet Core)와 LTE, UTRAN 등의 액세스 네트워크로 구성된 네트워크 시스템. UMTS가 진화된 형태의 네트워크이다.
- [54] - NodeB: UMTS 네트워크의 기지국. 옥외에 설치하며 커버리지는 매크로 셀(macro cell) 규모이다.
- [55] - eNodeB: EPS 네트워크의 기지국. 옥외에 설치하며 커버리지는 매크로 셀(macro cell) 규모이다.
- [56] - Home NodeB: UMTS 망의 Base station으로 옥내에 설치하며 커버리지는 마이크로 셀 규모
- [57] - Home eNodeB: EPS 망의 Base station으로 옥내에 설치하며 coverage는 마이크로 셀 규모
- [58] - 단말(User Equipment): 사용자 기기. 단말은 단말(terminal), ME(Mobile Equipment), MS(Mobile Station) 등의 용어로 언급될 수 있다. 또한, 단말은 노트북, 휴대폰, PDA(Personal Digital Assistant), 스마트폰, 멀티미디어 기기 등과 같이 휴대 가능한 기기일 수 있고, 또는 PC(Personal Computer), 차량 탑재 장치와 같이 휴대 불가능한 기기일 수도 있다. MTC 관련 내용에서 단말 또는 단말이라는 용어는 MTC 단말을 지칭할 수 있다.
- [59] - MTC(Machine Type Communication): 사람의 개입 없이 머신에 의해 수행되는 통신. M2M(Machine to Machine) 통신이라고 지칭할 수도 있다.
- [60] - MTC 단말(MTC UE 또는 MTC device 또는 MTC 장치): 이동 통신 네트워크를 통한 통신(예를 들어, PLMN을 통해 MTC 서버와 통신) 기능을 가지고, MTC 기능을 수행하는 단말(예를 들어, 자판기, 검침기 등).
- [61] - RAN(Radio Access Network): 3GPP 네트워크에서 Node B 및 이를 제어하는 RNC(Radio Network Controller), eNodeB를 포함하는 단위. 단말 단에 존재하며 코어 네트워크로의 연결을 제공한다.
- [62] - HLR(Home Location Register)/HSS(Home Subscriber Server): 3GPP 네트워크 내의 가입자 정보를 가지고 있는 데이터베이스. HSS는 설정 저장(configuration storage), 식별자 관리(identity management), 사용자 상태 저장 등의 기능을 수행할 수 있다.

- [63] - PLMN(Public Land Mobile Network): 개인들에게 이동 통신 서비스를 제공할 목적으로 구성된 네트워크. 오퍼레이터 별로 구분되어 구성될 수 있다.
- [64] - NAS(Non-Access Stratum): UMTS, EPS 프로토콜 스택에서 단말과 코어 네트워크 간의 시그널링, 트래픽 메시지를 주고받기 위한 기능적인 계층. 단말의 이동성을 지원하고, 단말과 PDN GW 간의 IP 연결을 수립 및 유지하는 세션 관리 절차를 지원하는 것을 주된 기능으로 한다.
- [65] - SCEF(Service Capability Exposure Function): 3GPP 네트워크 인터페이스에 의해 제공되는 서비스 및 능력(capability)을 안전하게 노출하기 위한 수단을 제공하는 서비스 능력 노출(service capability exposure)을 위한 3GPP 아키텍처 내 엔티티.
- [66] - MME(Mobility Management Entity): 이동성 관리 및 세션 관리 기능을 수행하는 EPS 망의 네트워크 노드
- [67] - PDN-GW(Packet Data Network Gateway): UE IP 주소 할당, 패킷 스크리닝 및 필터링, 충전 데이터 수집(Charging data collection) 기능을 수행하는 EPS 망의 네트워크 노드
- [68] - Serving GW(Serving Gateway): 이동성 앵커, 패킷 라우팅, Idle 모드 패킷 버퍼링, MME의 UE에 대한 페이지징을 트리거링하는 등의 기능을 수행하는 EPS망의 네트워크 노드
- [69] - PCRF (Policy and Charging Rule Function): 서비스 플로우 별로 차별화된 QoS 및 과금 정책을 동적(dynamic)으로 적용하기 위한 정책 결정(Policy decision)을 수행하는 EPS 망의 노드
- [70] - OMA DM (Open Mobile Alliance Device Management): 핸드폰, PDA, 휴대용 컴퓨터 등과 같은 모바일 디바이스들 관리를 위해 디자인된 프로토콜로써, 디바이스 설정(configuration), 펌웨어 업그레이드(firmware upgrade), 오류 보고(Error Report)등의 기능을 수행함.
- [71] - OAM (Operation Administration and Maintenance): 네트워크 결함 표시, 성능정보, 그리고 데이터와 진단 기능을 제공하는 네트워크 관리 기능군.
- [72] - PDN(Packet Data Network): 특정 서비스를 지원하는 서버(예를 들어, MMS server, WAP server 등)가 위치하고 있는 네트워크.
- [73] - PDN 연결: 단말에서 PDN으로의 연결, 즉, ip 주소로 표현되는 단말과 APN으로 표현되는 PDN과의 연관(연결)
- [74] - EMM (EPS Mobility Management): NAS 계층의 서브-계층으로서, UE가 네트워크 어태치(attach)되어 있는지 디태치(detach)되어 있는지에 따라 EMM은 "EMM-Registered" 아니면 "EMM-Deregistered" 상태에 있을 수 있다.
- [75] - ECM (EMM Connection Management) 연결(connection): UE와 MME가 사이에 수립(establish)된, NAS 메시지의 교환(exchange)을 위한 시그널링 연결(connection). ECM 연결은 UE와 eNB 사이의 RRC 연결과 상기 eNB와 MME 사이의 S1 시그널링 연결로 구성된 논리(logical) 연결이다. ECM 연결이

수립(establish)/종결(terminate)되면, 상기 RRC 및 S1 시그널링 연결은 마찬가지로 수립/종결된다. 수립된 ECM 연결은 UE에게는 eNB와 수립된 RRC 연결을 갖는 것을 의미하며, MME에게는 상기 eNB와 수립된 S1 시그널링 연결을 갖는 것을 의미한다. NAS 시그널링 연결, 즉, ECM 연결이 수립되어 있는지에 따라, ECM은 "ECM-Connected" 아니면 "ECM-Idle" 상태를 가질 수 있다.

- [76] - AS (Access-Stratum): UE와 무선(혹은 접속) 네트워크 간의 프로토콜 스택을 포함하며, 데이터 및 네트워크 제어 신호 전송 등을 담당한다.
- [77] - NAS 설정(configuration) MO (Management Object): NAS 기능(Functionality)과 연관된 파라미터들(parameters)을 UE에게 설정하는 과정에서 사용되는 MO (Management object).
- [78] - PDN(Packet Data Network): 특정 서비스를 지원하는 서버(예를 들어, MMS(Multimedia Messaging Service) 서버, WAP(Wireless Application Protocol) 서버 등)가 위치하고 있는 네트워크.
- [79] - PDN 연결: 하나의 IP 주소(하나의 IPv4 주소 및/또는 하나의 IPv6 프리픽스)로 표현되는, UE와 PDN 간의 논리적인 연결.
- [80] - APN (Access Point Name): PDN을 지칭하거나 구분하는 문자열. 요청한 서비스나 네트워크에 접속하기 위해서는 특정 P-GW를 거치게 되는데, 이 P-GW를 찾을 수 있도록 네트워크 내에서 미리 정의한 이름(문자열)을 의미한다. (예를 들어, internet.mnc012.mcc345.gprs)
- [81] - ANDSF(Access Network Discovery and Selection Function): 하나의 네트워크 엔티티(entity)로서 사업자 단위로 UE가 사용 가능한 접속(access)을 발견하고 선택하도록 하는 Policy를 제공.
- [82] - EPC 경로(또는 infrastructure data path): EPC를 통한 사용자 평면 커뮤니케이션 경로
- [83] - E-RAB (E-UTRAN Radio Access Bearer): S1 베어러와 해당 데이터 무선 베어러의 연결(concatenation)을 말한다. E-RAB가 존재하면 상기 E-RAB와 NAS의 EPS 베어러 사이에 일대일 매핑이 있다.
- [84] - GTP (GPRS Tunneling Protocol): GSM, UMTS 및 LTE 네트워크들 내에서 일반 패킷 무선 서비스(general packet radio service, GPRS)를 나르기 위해 사용되는 IP-기반 통신들 프로토콜들의 그룹. 3GPP 아키텍처 내에는, GTP 및 프로시 모바일 IPv6 기반 인터페이스들이 다양한 인터페이스 포인트 상에 특정(specify)되어 있다. GTP는 몇몇 프로토콜들(예, GTP-C, GTP-U 및 GTP')으로 분해(decompose)될 수 있다. GTP-C는 게이트웨이 GPRS 지원 노드들(GGSN) 및 서빙 GPRS 지원 노드들(SGSN) 간 시그널링을 위해 GPRS 코어(core) 네트워크 내에서 사용된다. GTP-C는 상기 SGSN이 사용자를 위해 세션을 활성화(activate)(예, PDN 컨텍스트 활성화(activation))하는 것, 동일 세션을 비활성화(deactivate)하는 것, 서비스 파라미터들의 품질(quality)를 조정(adjust)하는 것, 또는 다른 SGSN으로부터 막 동작한 가입자(subscriber)를

위한 세션을 갱신하는 것을 허용한다. GTP-U는 상기 GPRS 코어 네트워크 내에서 그리고 무선 접속 네트워크 및 코어 네트워크 간에서 사용자 데이터를 나르기 위해 사용된다.

- [85] - 무선 자원으로서의 셀(cell): 3GPP LTE/LTE-A 시스템은 무선 자원을 관리하기 위해 셀(cell)의 개념을 사용하고 있는데, 무선 자원과 연관된 셀(cell)은 지리적 영역의 셀(cell)과 구분된다. 무선 자원과 연관된 "셀"이라 함은 하향링크 자원(DL resources)과 상향링크 자원(UL resources)의 조합, 즉, DL 반송파와 UL 반송파의 조합으로 정의된다. 셀은 DL 자원 단독, 또는 DL 자원과 UL 자원의 조합으로 설정될(configured) 수 있다. 반송파 집성이 지원되는 경우, DL 자원의 반송파 주파수(carrier frequency)와 UL 자원의 반송파 주파수(carrier frequency) 사이의 링크지(linkage)는 시스템 정보에 의해 지시될 수 있다. 여기서, 반송파 주파수라 함은 각 셀 혹은 반송파의 중심 주파수(center frequency)를 의미한다. 특히 1차 주파수(primary frequency) 상에서 동작하는 셀을 1차 셀(primary cell, Pcell)로 지칭되고, 2차 주파수(Secondary frequency) 상에서 동작하는 셀을 2차 셀(secondary cell, Scell)로 지칭된다. Scell이라 함은 RRC(Radio Resource Control) 연결 개설(connection establishment)이 이루어진 이후에 설정 가능하고 추가적인 무선 자원을 제공을 위해 사용될 수 있는 셀을 의미한다. UE의 성능(capabilities)에 따라, Scell이 Pcell과 함께, 상기 UE를 위한 서빙 셀의 모음(set)을 형성할 수 있다. RRC_CONNECTED 상태에 있지만 반송파 집성이 설정되지 않았거나 반송파 집성을 지원하지 않는 UE의 경우, Pcell로만 설정된 서빙 셀이 단 하나 존재한다. 한편, 지리적 영역의 "셀"은 노드가 반송파를 이용하여 서비스를 제공할 수 있는 커버리지(coverage)라고 이해될 수 있으며, 무선 자원의 "셀"은 상기 반송파에 의해 설정(configure)되는 주파수 범위인 대역폭(bandwidth, BW)과 연관된다. 노드가 유효한 신호를 전송할 수 있는 범위인 하향링크 커버리지와 UE로부터 유효한 신호를 수신할 수 있는 범위인 상향링크 커버리지는 해당 신호를 나르는 반송파에 의해 의존하므로 노드의 커버리지는 상기 노드가 사용하는 무선 자원의 "셀"의 커버리지와 연관되기도 한다. 따라서 "셀"이라는 용어는 때로는 노드에 의한 서비스의 커버리지를, 때로는 무선 자원을, 때로는 상기 무선 자원을 이용한 신호가 유효한 세기로 도달할 수 있는 범위를 의미하는 데 사용될 수 있다.

- [86] EPC는 3GPP 기술들의 성능을 향상하기 위한 SAE(System Architecture Evolution)의 핵심적인 요소이다. SAE는 다양한 종류의 네트워크 간의 이동성을 지원하는 네트워크 구조를 결정하는 연구 과제에 해당한다. SAE는, 예를 들어, IP 기반으로 다양한 무선 접속 기술들을 지원하고 보다 향상된 데이터 전송 캐퍼빌리티를 제공하는 등의 최적화된 패킷-기반 시스템을 제공하는 것을 목표로 한다.

- [87] 구체적으로, EPC는 3GPP LTE 시스템을 위한 IP 이동 통신 시스템의 코어 네트워크이며, 패킷-기반 실시간 및 비실시간 서비스를 지원할 수 있다. 기존의

이동 통신 시스템(즉, 2 세대 또는 3 세대 이동 통신 시스템)에서는 음성을 위한 CS(Circuit-Switched) 및 데이터를 위한 PS(Packet-Switched)의 2 개의 구별되는 서브-도메인을 통해서 코어 네트워크의 기능이 구현되었다. 그러나, 3 세대 이동 통신 시스템의 진화인 3GPP LTE 시스템에서는, CS 및 PS의 서브-도메인들이 하나의 IP 도메인으로 단일화되었다. 즉, 3GPP LTE 시스템에서는, IP 캐퍼빌리티(capability)를 가지는 UE와 UE 간의 연결이, IP 기반의 기지국(예를 들어, eNodeB(evolved Node B)), EPC, 애플리케이션 도메인(예를 들어, IMS(IP Multimedia Subsystem))을 통하여 구성될 수 있다. 즉, EPC는 단-대-단(end-to-end) IP 서비스 구현에 필수적인 구조이다.

- [88] EPC는 다양한 구성요소들을 포함할 수 있으며, 도 1에서는 그 중에서 일부에 해당하는, SGW(Serving Gateway), PDN GW(Packet Data Network Gateway), MME(Mobility Management Entity), SGSN(Serving GPRS(General Packet Radio Service) Supporting Node), ePDG(enhanced Packet Data Gateway)를 도시한다.
- [89] SGW(또는 S-GW)는 무선 접속 네트워크(RAN)와 코어 네트워크 사이의 경계점으로서 동작하고, eNB와 PDN GW 사이의 데이터 경로를 유지하는 기능을 하는 요소이다. 또한, UE가 eNB에 의해서 서빙(serving)되는 영역에 걸쳐 이동하는 경우, SGW는 로컬 이동성 앵커 포인트(anchor point)의 역할을 한다. 즉, E-UTRAN (3GPP 릴리즈-8 이후에서 정의되는 Evolved-UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) Terrestrial Radio Access Network) 내에서의 이동성을 위해서 SGW를 통해서 패킷들이 라우팅될 수 있다. 또한, SGW는 다른 3GPP 네트워크(3GPP 릴리즈-8 전에 정의되는 RAN, 예를 들어, UTRAN 또는 GERAN(GSM(Global System for Mobile Communication)/EDGE(Enhanced Data rates for Global Evolution) Radio Access Network)와의 이동성을 위한 앵커 포인트로서 기능할 수도 있다.
- [90] PDN GW(또는 P-GW)는 패킷 데이터 네트워크를 향한 데이터 인터페이스의 종료점(termination point)에 해당한다. PDN GW는 정책 집행 특징(policy enforcement features), 패킷 필터링(packet filtering), 과금 지원(charging support) 등을 지원할 수 있다. 또한, 3GPP 네트워크와 비-3GPP 네트워크 (예를 들어, I-WLAN(Interworking Wireless Local Area Network)과 같은 신뢰되지 않는 네트워크, CDMA(Code Division Multiple Access) 네트워크나 WiMax와 같은 신뢰되는 네트워크)와의 이동성 관리를 위한 앵커 포인트 역할을 할 수 있다.
- [91] 이하, 위와 같이 정의된 용어를 바탕으로 본 발명에 대하여 기술한다.
- [92] 5G의 세 가지 주요 요구 사항 영역은 (1) 개선된 모바일 광대역 (Enhanced Mobile Broadband, eMBB) 영역, (2) 다량의 머신 타입 통신 (massive Machine Type Communication, mMTC) 영역 및 (3) 초-신뢰 및 저 지연 통신 (Ultra-reliable and Low Latency Communications, URLLC) 영역을 포함한다.
- [93] 일부 사용 예(Use Case)는 최적화를 위해 다수의 영역들이 요구될 수 있고, 다른 사용 예는 단지 하나의 핵심 성능 지표 (Key Performance Indicator, KPI)에만

포커싱될 수 있다. 5G는 이러한 다양한 사용 예들을 유연하고 신뢰할 수 있는 방법으로 지원하는 것이다.

- [94] eMBB는 기본적인 모바일 인터넷 액세스를 훨씬 능가하게 하며, 풍부한 양방향 작업, 클라우드 또는 증강 현실에서 미디어 및 엔터테인먼트 애플리케이션을 커버한다. 데이터는 5G의 핵심 동력 중 하나이며, 5G 시대에서 처음으로 전용 음성 서비스를 볼 수 없을 수 있다. 5G에서, 음성은 단순히 통신 시스템에 의해 제공되는 데이터 연결을 사용하여 응용 프로그램으로서 처리될 것이 기대된다. 증가된 트래픽 양(volume)을 위한 주요 원인들은 콘텐츠 크기의 증가 및 높은 데이터 전송률을 요구하는 애플리케이션 수의 증가이다. 스트리밍 서비스(오디오 및 비디오), 대화형 비디오 및 모바일 인터넷 연결은 더 많은 장치가 인터넷에 연결될수록 더 널리 사용될 것이다. 이러한 많은 응용 프로그램들은 사용자에게 실시간 정보 및 알림을 푸시하기 위해 항상 켜져 있는 연결성이 필요하다. 클라우드 스토리지 및 애플리케이션은 모바일 통신 플랫폼에서 급속히 증가하고 있으며, 이것은 업무 및 엔터테인먼트 모두에 적용될 수 있다. 그리고, 클라우드 스토리지는 상향링크 데이터 전송률의 성장을 견인하는 특별한 사용 예이다. 5G는 또한 클라우드의 원격 업무에도 사용되며, 촉각 인터페이스가 사용될 때 우수한 사용자 경험을 유지하도록 훨씬 더 낮은 단-대-단(end-to-end) 지연을 요구한다. 엔터테인먼트 예를 들어, 클라우드 게임 및 비디오 스트리밍은 모바일 광대역 능력에 대한 요구를 증가시키는 또 다른 핵심 요소이다. 엔터테인먼트는 기차, 차 및 비행기와 같은 높은 이동성 환경을 포함하는 어떤 곳에서든지 스마트폰 및 태블릿에서 필수적이다. 또 다른 사용 예는 엔터테인먼트를 위한 증강 현실 및 정보 검색이다. 여기서, 증강 현실은 매우 낮은 지연과 순간적인 데이터 양을 필요로 한다.

- [95] 또한, 가장 많이 예상되는 5G 사용 예 중 하나는 모든 분야에서 임베디드 센서를 원활하게 연결할 수 있는 기능 즉, mMTC에 관한 것이다. 2020년까지 잠재적인 IoT 장치들은 204 억 개에 이를 것으로 예측된다. 산업 IoT는 5G가 스마트 도시, 자산 추적(asset tracking), 스마트 유틸리티, 농업 및 보안 인프라를 가능하게 하는 주요 역할을 수행하는 영역 중 하나이다.

- [96] URLLC는 주요 인프라의 원격 제어 및 자체-구동 차량(self-driving vehicle)과 같은 초 신뢰 / 이용 가능한 지연이 적은 링크를 통해 산업을 변화시킬 새로운 서비스를 포함한다. 신뢰성과 지연의 수준은 스마트 그리드 제어, 산업 자동화, 로봇 공학, 드론 제어 및 조정에 필수적이다.

- [97] 다음으로, 다수의 사용 예들에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.

- [98] 5G는 초당 수백 메가 비트에서 초당 기가 비트로 평가되는 스트림을 제공하는 수단으로 FTTH (fiber-to-the-home) 및 케이블 기반 광대역 (또는 DOCSIS)을 보완할 수 있다. 이러한 빠른 속도는 가상 현실과 증강 현실뿐 아니라 4K 이상(6K, 8K 및 그 이상)의 해상도로 TV를 전달하는데 요구된다. VR(Virtual Reality) 및 AR(Augmented Reality) 애플리케이션들은 거의 몰입형(immersive)

스포츠 경기를 포함한다. 특정 응용 프로그램은 특별한 네트워크 설정이 요구될 수 있다. 예를 들어, VR 게임의 경우, 게임 회사들이 지연을 최소화하기 위해 코어 서버를 네트워크 오퍼레이터의 에지 네트워크 서버와 통합해야 할 수 있다.

- [99] 자동차(Automotive)는 차량에 대한 이동 통신을 위한 많은 사용 예들과 함께 5G에 있어 중요한 새로운 동력이 될 것으로 예상된다. 예를 들어, 승객을 위한 엔터테인먼트는 동시의 높은 용량과 높은 이동성 모바일 광대역을 요구한다. 그 이유는 미래의 사용자는 그들의 위치 및 속도와 관계없이 고품질의 연결을 계속해서 기대하기 때문이다. 자동차 분야의 다른 활용 예는 증강 현실 대시보드이다. 이는 운전자가 앞면 창을 통해 보고 있는 것 위에 어둠 속에서 물체를 식별하고, 물체의 거리와 움직임에 대해 운전자에게 말해주는 정보를 겹쳐서 디스플레이 한다. 미래에, 무선 모듈은 차량들 간의 통신, 차량과 지원하는 인프라구조 사이에서 정보 교환 및 자동차와 다른 연결된 디바이스들(예를 들어, 보행자에 의해 수반되는 디바이스들) 사이에서 정보 교환을 가능하게 한다. 안전 시스템은 운전자가 보다 안전한 운전을 할 수 있도록 행동의 대체 코스들을 안내하여 사고의 위험을 낮출 수 있게 한다. 다음 단계는 원격 조종되거나 자체 운전 차량(self-driven vehicle)이 될 것이다. 이는 서로 다른 자체 운전 차량들 사이 및 자동차와 인프라 사이에서 매우 신뢰성이 있고, 매우 빠른 통신을 요구한다. 미래에, 자체 운전 차량이 모든 운전 활동을 수행하고, 운전자는 차량 자체가 식별할 수 없는 교통 이상에만 집중하도록 할 것이다. 자체 운전 차량의 기술적 요구 사항은 트래픽 안전을 사람이 달성할 수 없을 정도의 수준까지 증가하도록 초 저 지연과 초고속 신뢰성을 요구한다.

- [100] 스마트 사회(smart society)로서 언급되는 스마트 도시와 스마트 홈은 고밀도 무선 센서 네트워크로 임베디드될 것이다. 지능형 센서의 분산 네트워크는 도시 또는 집의 비용 및 에너지-효율적인 유지에 대한 조건을 식별할 것이다. 유사한 설정이 각 가정을 위해 수행될 수 있다. 온도 센서, 창 및 난방 컨트롤러, 도난 경보기 및 가전 제품들은 모두 무선으로 연결된다. 이러한 센서들 중 많은 것들이 전형적으로 낮은 데이터 전송 속도, 저전력 및 저비용이다. 하지만, 예를 들어, 실시간 HD 비디오는 감시를 위해 특정 타입의 장치에서 요구될 수 있다.

- [101] 열 또는 가스를 포함한 에너지의 소비 및 분배는 고도로 분산화되고 있어, 분산 센서 네트워크의 자동화된 제어가 요구된다. 스마트 그리드는 정보를 수집하고 이에 따라 행동하도록 디지털 정보 및 통신 기술을 사용하여 이런 센서들을 상호 연결한다. 이 정보는 공급 업체와 소비자의 행동을 포함할 수 있으므로, 스마트 그리드가 효율성, 신뢰성, 경제성, 생산의 지속 가능성 및 자동화된 방식으로 전기와 같은 연료들의 분배를 개선하도록 할 수 있다. 스마트 그리드는 지연이 적은 다른 센서 네트워크로 볼 수도 있다.

- [102] 건강 부문은 이동 통신의 혜택을 누릴 수 있는 많은 응용 프로그램을 보유하고 있다. 통신 시스템은 멀리 떨어진 곳에서 임상 진료를 제공하는 원격 진료를 지원할 수 있다. 이는 거리에 대한 장벽을 줄이는데 도움을 주고, 거리가 먼

농촌에서 지속적으로 이용하지 못하는 의료 서비스들로의 접근을 개선시킬 수 있다. 이는 또한 중요한 진료 및 응급 상황에서 생명을 구하기 위해 사용된다. 이동 통신 기반의 무선 센서 네트워크는 심박수 및 혈압과 같은 파라미터들에 대한 원격 모니터링 및 센서들을 제공할 수 있다.

- [103] 무선 및 모바일 통신은 산업 응용 분야에서 점차 중요해지고 있다. 배선은 설치 및 유지 비용이 높다. 따라서, 케이블을 재구성할 수 있는 무선 링크들로의 교체 가능성은 많은 산업 분야에서 매력적인 기회이다. 그러나, 이를 달성하는 것은 무선 연결이 케이블과 비슷한 지연, 신뢰성 및 용량으로 동작하는 것과, 그 관리가 단순화될 것이 요구된다. 낮은 지연과 매우 낮은 오류 확률은 5G로 연결될 필요가 있는 새로운 요구 사항이다.
- [104] 물류(logistics) 및 화물 추적(freight tracking)은 위치 기반 정보 시스템을 사용하여 어디에서든지 인벤토리(inventory) 및 패키지의 추적을 가능하게 하는 이동 통신에 대한 중요한 사용 예이다. 물류 및 화물 추적의 사용 예는 전형적으로 낮은 데이터 속도를 요구하지만 넓은 범위와 신뢰성 있는 위치 정보가 필요하다.
- [105] 본 명세서에서 후술할 본 발명은 전술한 5G의 요구 사항을 만족하도록 각 실시예를 조합하거나 변경하여 구현될 수 있다.
- [106] 이하에서는 후술할 본 발명이 응용될 수 있는 기술분야와 관련하여 구체적으로 설명한다.
- [107] 인공 지능(AI: Artificial Intelligence)
- [108] 인공 지능은 인공적인 지능 또는 이를 만들 수 있는 방법론을 연구하는 분야를 의미하며, 머신 러닝(기계 학습, Machine Learning)은 인공 지능 분야에서 다루는 다양한 문제를 정의하고 그것을 해결하는 방법론을 연구하는 분야를 의미한다. 머신 러닝은 어떠한 작업에 대하여 꾸준한 경험을 통해 그 작업에 대한 성능을 높이는 알고리즘으로 정의하기도 한다.
- [109] 인공 신경망(ANN: Artificial Neural Network)은 머신 러닝에서 사용되는 모델로써, 시냅스의 결합으로 네트워크를 형성한 인공 뉴런(노드)들로 구성되는, 문제 해결 능력을 가지는 모델 전반을 의미할 수 있다. 인공 신경망은 다른 레이어의 뉴런들 사이의 연결 패턴, 모델 파라미터를 갱신하는 학습 과정, 출력값을 생성하는 활성화 함수(Activation Function)에 의해 정의될 수 있다.
- [110] 인공 신경망은 입력층(Input Layer), 출력층(Output Layer), 그리고 선택적으로 하나 이상의 은닉층(Hidden Layer)를 포함할 수 있다. 각 층은 하나 이상의 뉴런을 포함하고, 인공 신경망은 뉴런과 뉴런을 연결하는 시냅스를 포함할 수 있다. 인공 신경망에서 각 뉴런은 시냅스를 통해 입력되는 입력 신호들, 가중치, 편향에 대한 활성화 함수의 함숫값을 출력할 수 있다.
- [111] 모델 파라미터는 학습을 통해 결정되는 파라미터를 의미하며, 시냅스 연결의 가중치와 뉴런의 편향 등이 포함된다. 그리고, 하이퍼파라미터는 머신 러닝 알고리즘에서 학습 전에 설정되어야 하는 파라미터를 의미하며, 학습률(Learning

Rate), 반복 횟수, 미니 배치 크기, 초기화 함수 등이 포함된다.

- [112] 인공 신경망의 학습의 목적은 손실 함수를 최소화하는 모델 파라미터를 결정하는 것으로 볼 수 있다. 손실 함수는 인공 신경망의 학습 과정에서 최적의 모델 파라미터를 결정하기 위한 지표로 이용될 수 있다.
- [113] 머신 러닝은 학습 방식에 따라 지도 학습(Supervised Learning), 비지도 학습(Unsupervised Learning), 강화 학습(Reinforcement Learning)으로 분류할 수 있다.
- [114] 지도 학습은 학습 데이터에 대한 레이블(label)이 주어진 상태에서 인공 신경망을 학습시키는 방법을 의미하며, 레이블이란 학습 데이터가 인공 신경망에 입력되는 경우 인공 신경망이 추론해 내야 하는 정답(또는 결과 값)을 의미할 수 있다. 비지도 학습은 학습 데이터에 대한 레이블이 주어지지 않는 상태에서 인공 신경망을 학습시키는 방법을 의미할 수 있다. 강화 학습은 어떤 환경 안에서 정의된 에이전트가 각 상태에서 누적 보상을 최대화하는 행동 혹은 행동 순서를 선택하도록 학습시키는 학습 방법을 의미할 수 있다.
- [115] 인공 신경망 중에서 복수의 은닉층을 포함하는 심층 신경망(DNN: Deep Neural Network)으로 구현되는 머신 러닝을 딥 러닝(심층 학습, Deep Learning)이라 부르기도 하며, 딥 러닝은 머신 러닝의 일부이다. 이하에서, 머신 러닝은 딥 러닝을 포함하는 의미로 사용된다.
- [116] 로봇(Robot)
- [117] 로봇은 스스로 보유한 능력에 의해 주어진 일을 자동으로 처리하거나 작동하는 기계를 의미할 수 있다. 특히, 환경을 인식하고 스스로 판단하여 동작을 수행하는 기능을 갖는 로봇을 지능형 로봇이라 칭할 수 있다.
- [118] 로봇은 사용 목적이나 분야에 따라 산업용, 의료용, 가정용, 군사용 등으로 분류할 수 있다.
- [119] 로봇은 액츄에이터 또는 모터를 포함하는 구동부를 구비하여 로봇 관절을 움직이는 등의 다양한 물리적 동작을 수행할 수 있다. 또한, 이동 가능한 로봇은 구동부에 휠, 브레이크, 프로펠러 등이 포함되어, 구동부를 통해 지상에서 주행하거나 공중에서 비행할 수 있다.
- [120] 자율 주행(Self-Driving, Autonomous-Driving)
- [121] 자율 주행은 스스로 주행하는 기술을 의미하며, 자율 주행 차량은 사용자의 조작 없이 또는 사용자의 최소한의 조작으로 주행하는 차량(Vehicle)을 의미한다.
- [122] 예컨대, 자율 주행에는 주행중인 차선을 유지하는 기술, 어댑티브 크루즈 컨트롤과 같이 속도를 자동으로 조절하는 기술, 정해진 경로를 따라 자동으로 주행하는 기술, 목적지가 설정되면 자동으로 경로를 설정하여 주행하는 기술 등이 모두 포함될 수 있다.
- [123] 차량은 내연 기관만을 구비하는 차량, 내연 기관과 전기 모터를 함께 구비하는 하이브리드 차량, 그리고 전기 모터만을 구비하는 전기 차량을 모두 포괄하며,

- 자동차뿐만 아니라 기차, 오토바이 등을 포함할 수 있다.
- [124] 이때, 자율 주행 차량은 자율 주행 기능을 가진 로봇으로 볼 수 있다.
- [125] 확장 현실(XR: eXtended Reality)
- [126] 확장 현실은 가상 현실(VR: Virtual Reality), 증강 현실(AR: Augmented Reality), 혼합 현실(MR: Mixed Reality)을 총칭한다. VR 기술은 현실 세계의 객체나 배경 등을 CG 영상으로만 제공하고, AR 기술은 실제 사물 영상 위에 가상으로 만들어진 CG 영상을 함께 제공하며, MR 기술은 현실 세계에 가상 객체들을 섞고 결합시켜서 제공하는 컴퓨터 그래픽 기술이다.
- [127] MR 기술은 현실 객체와 가상 객체를 함께 보여준다는 점에서 AR 기술과 유사하다. 그러나, AR 기술에서는 가상 객체가 현실 객체를 보완하는 형태로 사용되는 반면, MR 기술에서는 가상 객체와 현실 객체가 동등한 성격으로 사용된다는 점에서 차이점이 있다.
- [128] XR 기술은 HMD(Head-Mount Display), HUD(Head-Up Display), 휴대폰, 태블릿 PC, 랩탑, 데스크탑, TV, 디지털 사이니지 등에 적용될 수 있고, XR 기술이 적용된 장치를 XR 장치(XR Device)라 칭할 수 있다.
- [129] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 AI 장치(100)를 나타낸다.
- [130] AI 장치(100)는 TV, 프로젝터, 휴대폰, 스마트폰, 데스크탑 컴퓨터, 노트북, 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 태블릿 PC, 웨어러블 장치, 셋톱박스(STB), DMB 수신기, 라디오, 세탁기, 냉장고, 데스크탑 컴퓨터, 디지털 사이니지, 로봇, 차량 등과 같은, 고정형 기기 또는 이동 가능한 기기 등으로 구현될 수 있다.
- [131] 도 1을 참조하면, 단말기(100)는 통신부(110), 입력부(120), 러닝 프로세서(130), 센싱부(140), 출력부(150), 메모리(170) 및 프로세서(180) 등을 포함할 수 있다.
- [132] 통신부(110)는 유무선 통신 기술을 이용하여 다른 AI 장치(100a 내지 100e)나 AI 서버(200) 등의 외부 장치들과 데이터를 송수신할 수 있다. 예컨대, 통신부(110)는 외부 장치들과 센서 정보, 사용자 입력, 학습 모델, 제어 신호 등을 송수신할 수 있다.
- [133] 이때, 통신부(110)가 이용하는 통신 기술에는 GSM(Global System for Mobile communication), CDMA(Code Division Multi Access), LTE(Long Term Evolution), 5G, WLAN(Wireless LAN), Wi-Fi(Wireless-Fidelity), 블루투스(Bluetooth), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(Infrared Data Association; IrDA), ZigBee, NFC(Near Field Communication) 등이 있다.
- [134] 입력부(120)는 다양한 종류의 데이터를 획득할 수 있다.
- [135] 이때, 입력부(120)는 영상 신호 입력을 위한 카메라, 오디오 신호를 수신하기 위한 마이크로폰, 사용자로부터 정보를 입력 받기 위한 사용자 입력부 등을 포함할 수 있다. 여기서, 카메라나 마이크로폰을 센서로 취급하여, 카메라나 마이크로폰으로부터 획득한 신호를 센싱 데이터 또는 센서 정보라고 할 수도 있다.

- [136] 입력부(120)는 모델 학습을 위한 학습 데이터 및 학습 모델을 이용하여 출력을 획득할 때 사용될 입력 데이터 등을 획득할 수 있다. 입력부(120)는 가공되지 않은 입력 데이터를 획득할 수도 있으며, 이 경우 프로세서(180) 또는 러닝 프로세서(130)는 입력 데이터에 대하여 전처리로서 입력 특징점(input feature)을 추출할 수 있다.
- [137] 러닝 프로세서(130)는 학습 데이터를 이용하여 인공 신경망으로 구성된 모델을 학습시킬 수 있다. 여기서, 학습된 인공 신경망을 학습 모델이라 칭할 수 있다. 학습 모델은 학습 데이터가 아닌 새로운 입력 데이터에 대하여 결과 값을 추론해 내는데 사용될 수 있고, 추론된 값은 어떠한 동작을 수행하기 위한 판단의 기초로 이용될 수 있다.
- [138] 이때, 러닝 프로세서(130)는 AI 서버(200)의 러닝 프로세서(240)과 함께 AI 프로세싱을 수행할 수 있다.
- [139] 이때, 러닝 프로세서(130)는 AI 장치(100)에 통합되거나 구현된 메모리를 포함할 수 있다. 또는, 러닝 프로세서(130)는 메모리(170), AI 장치(100)에 직접 결합된 외부 메모리 또는 외부 장치에서 유지되는 메모리를 사용하여 구현될 수도 있다.
- [140] 센싱부(140)는 다양한 센서들을 이용하여 AI 장치(100) 내부 정보, AI 장치(100)의 주변 환경 정보 및 사용자 정보 중 적어도 하나를 획득할 수 있다.
- [141] 이때, 센싱부(140)에 포함되는 센서에는 근접 센서, 조도 센서, 가속도 센서, 자기 센서, 자이로 센서, 관성 센서, RGB 센서, IR 센서, 지문 인식 센서, 초음파 센서, 광 센서, 마이크로폰, 라이다, 레이더 등이 있다.
- [142] 출력부(150)는 시각, 청각 또는 촉각 등과 관련된 출력을 발생시킬 수 있다.
- [143] 이때, 출력부(150)에는 시각 정보를 출력하는 디스플레이부, 청각 정보를 출력하는 스피커, 촉각 정보를 출력하는 햅틱 모듈 등이 포함될 수 있다.
- [144] 메모리(170)는 AI 장치(100)의 다양한 기능을 지원하는 데이터를 저장할 수 있다. 예컨대, 메모리(170)는 입력부(120)에서 획득한 입력 데이터, 학습 데이터, 학습 모델, 학습 히스토리 등을 저장할 수 있다.
- [145] 프로세서(180)는 데이터 분석 알고리즘 또는 머신 러닝 알고리즘을 사용하여 결정되거나 생성된 정보에 기초하여, AI 장치(100)의 적어도 하나의 실행 가능한 동작을 결정할 수 있다. 그리고, 프로세서(180)는 AI 장치(100)의 구성 요소들을 제어하여 결정된 동작을 수행할 수 있다.
- [146] 이를 위해, 프로세서(180)는 러닝 프로세서(130) 또는 메모리(170)의 데이터를 요청, 검색, 수신 또는 활용할 수 있고, 상기 적어도 하나의 실행 가능한 동작 중 예측되는 동작이나, 바람직한 것으로 판단되는 동작을 실행하도록 AI 장치(100)의 구성 요소들을 제어할 수 있다.
- [147] 이때, 프로세서(180)는 결정된 동작을 수행하기 위하여 외부 장치의 연계가 필요한 경우, 해당 외부 장치를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하고, 생성한 제어 신호를 해당 외부 장치에 전송할 수 있다.

- [148] 프로세서(180)는 사용자 입력에 대하여 의도 정보를 획득하고, 획득한 의도 정보에 기초하여 사용자의 요구 사항을 결정할 수 있다.
- [149] 이때, 프로세서(180)는 음성 입력을 문자열로 변환하기 위한 STT(Speech To Text) 엔진 또는 자연어의 의도 정보를 획득하기 위한 자연어 처리(NLP: Natural Language Processing) 엔진 중에서 적어도 하나 이상을 이용하여, 사용자 입력에 상응하는 의도 정보를 획득할 수 있다.
- [150] 이때, STT 엔진 또는 NLP 엔진 중에서 적어도 하나 이상은 적어도 일부가 머신 러닝 알고리즘에 따라 학습된 인공 신경망으로 구성될 수 있다. 그리고, STT 엔진 또는 NLP 엔진 중에서 적어도 하나 이상은 러닝 프로세서(130)에 의해 학습된 것이거나, AI 서버(200)의 러닝 프로세서(240)에 의해 학습된 것이거나, 또는 이들의 분산 처리에 의해 학습된 것일 수 있다.
- [151] 프로세서(180)는 AI 장치(100)의 동작 내용이나 동작에 대한 사용자의 피드백 등을 포함하는 이력 정보를 수집하여 메모리(170) 또는 러닝 프로세서(130)에 저장하거나, AI 서버(200) 등의 외부 장치에 전송할 수 있다. 수집된 이력 정보는 학습 모델을 갱신하는데 이용될 수 있다.
- [152] 프로세서(180)는 메모리(170)에 저장된 응용 프로그램을 구동하기 위하여, AI 장치(100)의 구성 요소들 중 적어도 일부를 제어할 수 있다. 나아가, 프로세서(180)는 상기 응용 프로그램의 구동을 위하여, AI 장치(100)에 포함된 구성 요소들 중 둘 이상을 서로 조합하여 동작시킬 수 있다.
- [153]
- [154] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 AI 서버(200)를 나타낸다.
- [155] 도 2를 참조하면, AI 서버(200)는 머신 러닝 알고리즘을 이용하여 인공 신경망을 학습시키거나 학습된 인공 신경망을 이용하는 장치를 의미할 수 있다. 여기서, AI 서버(200)는 복수의 서버들로 구성되어 분산 처리를 수행할 수도 있고, 5G 네트워크로 정의될 수 있다. 이때, AI 서버(200)는 AI 장치(100)의 일부의 구성으로 포함되어, AI 프로세싱 중 적어도 일부를 함께 수행할 수도 있다.
- [156] AI 서버(200)는 통신부(210), 메모리(230), 러닝 프로세서(240) 및 프로세서(260) 등을 포함할 수 있다.
- [157] 통신부(210)는 AI 장치(100) 등의 외부 장치와 데이터를 송수신할 수 있다.
- [158] 메모리(230)는 모델 저장부(231)를 포함할 수 있다. 모델 저장부(231)는 러닝 프로세서(240)를 통하여 학습 중인 또는 학습된 모델(또는 인공 신경망, 231a)을 저장할 수 있다.
- [159] 러닝 프로세서(240)는 학습 데이터를 이용하여 인공 신경망(231a)을 학습시킬 수 있다. 학습 모델은 인공 신경망의 AI 서버(200)에 탑재된 상태에서 이용되거나, AI 장치(100) 등의 외부 장치에 탑재되어 이용될 수도 있다.
- [160] 학습 모델은 하드웨어, 소프트웨어 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합으로 구현될 수 있다. 학습 모델의 일부 또는 전부가 소프트웨어로 구현되는 경우

학습 모델을 구성하는 하나 이상의 명령어(instruction)는 메모리(230)에 저장될 수 있다.

[161] 프로세서(260)는 학습 모델을 이용하여 새로운 입력 데이터에 대하여 결과 값을 추론하고, 추론한 결과 값에 기초한 응답이나 제어 명령을 생성할 수 있다.

[162]

[163] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 AI 시스템(1)을 나타낸다.

[164] 도 3을 참조하면, AI 시스템(1)은 AI 서버(200), 로봇(100a), 자율 주행 차량(100b), XR 장치(100c), 스마트폰(100d) 또는 가전(100e) 중에서 적어도 하나 이상이 클라우드 네트워크(10)와 연결된다. 여기서, AI 기술이 적용된 로봇(100a), 자율 주행 차량(100b), XR 장치(100c), 스마트폰(100d) 또는 가전(100e) 등을 AI 장치(100a 내지 100e)라 칭할 수 있다.

[165] 클라우드 네트워크(10)는 클라우드 컴퓨팅 인프라의 일부를 구성하거나 클라우드 컴퓨팅 인프라 안에 존재하는 네트워크를 의미할 수 있다. 여기서, 클라우드 네트워크(10)는 3G 네트워크, 4G 또는 LTE(Long Term Evolution) 네트워크 또는 5G 네트워크 등을 이용하여 구성될 수 있다.

[166] 즉, AI 시스템(1)을 구성하는 각 장치들(100a 내지 100e, 200)은 클라우드 네트워크(10)를 통해 서로 연결될 수 있다. 특히, 각 장치들(100a 내지 100e, 200)은 기지국을 통해서 서로 통신할 수도 있지만, 기지국을 통하지 않고 직접 서로 통신할 수도 있다.

[167] AI 서버(200)는 AI 프로세싱을 수행하는 서버와 빅 데이터에 대한 연산을 수행하는 서버를 포함할 수 있다.

[168] AI 서버(200)는 AI 시스템(1)을 구성하는 AI 장치들인 로봇(100a), 자율 주행 차량(100b), XR 장치(100c), 스마트폰(100d) 또는 가전(100e) 중에서 적어도 하나 이상과 클라우드 네트워크(10)를 통하여 연결되고, 연결된 AI 장치들(100a 내지 100e)의 AI 프로세싱을 적어도 일부를 도울 수 있다.

[169] 이때, AI 서버(200)는 AI 장치(100a 내지 100e)를 대신하여 머신 러닝 알고리즘에 따라 인공 신경망을 학습시킬 수 있고, 학습 모델을 직접 저장하거나 AI 장치(100a 내지 100e)에 전송할 수 있다.

[170] 이때, AI 서버(200)는 AI 장치(100a 내지 100e)로부터 입력 데이터를 수신하고, 학습 모델을 이용하여 수신한 입력 데이터에 대하여 결과 값을 추론하고, 추론한 결과 값에 기초한 응답이나 제어 명령을 생성하여 AI 장치(100a 내지 100e)로 전송할 수 있다.

[171] 또는, AI 장치(100a 내지 100e)는 직접 학습 모델을 이용하여 입력 데이터에 대하여 결과 값을 추론하고, 추론한 결과 값에 기초한 응답이나 제어 명령을 생성할 수도 있다.

[172] 이하에서는, 상술한 기술이 적용되는 AI 장치(100a 내지 100e)의 다양한 실시 예들을 설명한다. 여기서, 도 3에 도시된 AI 장치(100a 내지 100e)는 도 1에 도시된 AI 장치(100)의 구체적인 실시 예로 볼 수 있다.

[173] 본 발명이 적용될 수 있는 AI 및 로봇

[174] 로봇(100a)은 AI 기술이 적용되어, 안내 로봇, 운반 로봇, 청소 로봇, 웨어러블 로봇, 엔터테인먼트 로봇, 펫 로봇, 무인 비행 로봇 등으로 구현될 수 있다.

[175] 로봇(100a)은 동작을 제어하기 위한 로봇 제어 모듈을 포함할 수 있고, 로봇 제어 모듈은 소프트웨어 모듈 또는 이를 하드웨어로 구현한 칩을 의미할 수 있다.

[176] 로봇(100a)은 다양한 종류의 센서들로부터 획득한 센서 정보를 이용하여 로봇(100a)의 상태 정보를 획득하거나, 주변 환경 및 객체를 검출(인식)하거나, 맵 데이터를 생성하거나, 이동 경로 및 주행 계획을 결정하거나, 사용자 상호작용에 대한 응답을 결정하거나, 동작을 결정할 수 있다.

[177] 여기서, 로봇(100a)은 이동 경로 및 주행 계획을 결정하기 위하여, 라이다, 레이더, 카메라 중에서 적어도 하나 이상의 센서에서 획득한 센서 정보를 이용할 수 있다.

[178] 로봇(100a)은 적어도 하나 이상의 인공 신경망으로 구성된 학습 모델을 이용하여 상기한 동작들을 수행할 수 있다. 예컨대, 로봇(100a)은 학습 모델을 이용하여 주변 환경 및 객체를 인식할 수 있고, 인식된 주변 환경 정보 또는 객체 정보를 이용하여 동작을 결정할 수 있다. 여기서, 학습 모델은 로봇(100a)에서 직접 학습되거나, AI 서버(200) 등의 외부 장치에서 학습된 것일 수 있다.

[179] 이때, 로봇(100a)은 직접 학습 모델을 이용하여 결과를 생성하여 동작을 수행할 수도 있지만, AI 서버(200) 등의 외부 장치에 센서 정보를 전송하고 그에 따라 생성된 결과를 수신하여 동작을 수행할 수도 있다.

[180] 로봇(100a)은 맵 데이터, 센서 정보로부터 검출한 객체 정보 또는 외부 장치로부터 획득한 객체 정보 중에서 적어도 하나 이상을 이용하여 이동 경로와 주행 계획을 결정하고, 구동부를 제어하여 결정된 이동 경로와 주행 계획에 따라 로봇(100a)을 주행시킬 수 있다.

[181] 맵 데이터에는 로봇(100a)이 이동하는 공간에 배치된 다양한 객체들에 대한 객체 식별 정보가 포함될 수 있다. 예컨대, 맵 데이터에는 벽, 문 등의 고정 객체들과 화분, 책상 등의 이동 가능한 객체들에 대한 객체 식별 정보가 포함될 수 있다. 그리고, 객체 식별 정보에는 명칭, 종류, 거리, 위치 등이 포함될 수 있다.

[182] 또한, 로봇(100a)은 사용자의 제어/상호작용에 기초하여 구동부를 제어함으로써, 동작을 수행하거나 주행할 수 있다. 이때, 로봇(100a)은 사용자의 동작이나 음성 발화에 따른 상호작용의 의도 정보를 획득하고, 획득한 의도 정보에 기초하여 응답을 결정하여 동작을 수행할 수 있다.

[183] 본 발명이 적용될 수 있는 AI 및 자율주행

[184] 자율 주행 차량(100b)은 AI 기술이 적용되어, 이동형 로봇, 차량, 무인 비행체 등으로 구현될 수 있다.

[185] 자율 주행 차량(100b)은 자율 주행 기능을 제어하기 위한 자율 주행 제어 모듈을 포함할 수 있고, 자율 주행 제어 모듈은 소프트웨어 모듈 또는 이를

하드웨어로 구현한 칩을 의미할 수 있다. 자율 주행 제어 모듈은 자율 주행 차량(100b)의 구성으로써 내부에 포함될 수도 있지만, 자율 주행 차량(100b)의 외부에 별도의 하드웨어로 구성되어 연결될 수도 있다.

- [186] 자율 주행 차량(100b)은 다양한 종류의 센서들로부터 획득한 센서 정보를 이용하여 자율 주행 차량(100b)의 상태 정보를 획득하거나, 주변 환경 및 객체를 검출(인식)하거나, 맵 데이터를 생성하거나, 이동 경로 및 주행 계획을 결정하거나, 동작을 결정할 수 있다.
- [187] 여기서, 자율 주행 차량(100b)은 이동 경로 및 주행 계획을 결정하기 위하여, 로봇(100a)과 마찬가지로, 라이다, 레이더, 카메라 중에서 적어도 하나 이상의 센서에서 획득한 센서 정보를 이용할 수 있다.
- [188] 특히, 자율 주행 차량(100b)은 시야가 가려지는 영역이나 일정 거리 이상의 영역에 대한 환경이나 객체는 외부 장치들로부터 센서 정보를 수신하여 인식하거나, 외부 장치들로부터 직접 인식된 정보를 수신할 수 있다.
- [189] 자율 주행 차량(100b)은 적어도 하나 이상의 인공 신경망으로 구성된 학습 모델을 이용하여 상기한 동작들을 수행할 수 있다. 예컨대, 자율 주행 차량(100b)은 학습 모델을 이용하여 주변 환경 및 객체를 인식할 수 있고, 인식된 주변 환경 정보 또는 객체 정보를 이용하여 주행 동선을 결정할 수 있다. 여기서, 학습 모델은 자율 주행 차량(100b)에서 직접 학습되거나, AI 서버(200) 등의 외부 장치에서 학습된 것일 수 있다.
- [190] 이때, 자율 주행 차량(100b)은 직접 학습 모델을 이용하여 결과를 생성하여 동작을 수행할 수도 있지만, AI 서버(200) 등의 외부 장치에 센서 정보를 전송하고 그에 따라 생성된 결과를 수신하여 동작을 수행할 수도 있다.
- [191] 자율 주행 차량(100b)은 맵 데이터, 센서 정보로부터 검출한 객체 정보 또는 외부 장치로부터 획득한 객체 정보 중에서 적어도 하나 이상을 이용하여 이동 경로와 주행 계획을 결정하고, 구동부를 제어하여 결정된 이동 경로와 주행 계획에 따라 자율 주행 차량(100b)을 주행시킬 수 있다.
- [192] 맵 데이터에는 자율 주행 차량(100b)이 주행하는 공간(예컨대, 도로)에 배치된 다양한 객체들에 대한 객체 식별 정보가 포함될 수 있다. 예컨대, 맵 데이터에는 가로등, 바위, 건물 등의 고정 객체들과 차량, 보행자 등의 이동 가능한 객체들에 대한 객체 식별 정보가 포함될 수 있다. 그리고, 객체 식별 정보에는 명칭, 종류, 거리, 위치 등이 포함될 수 있다.
- [193] 또한, 자율 주행 차량(100b)은 사용자의 제어/상호작용에 기초하여 구동부를 제어함으로써, 동작을 수행하거나 주행할 수 있다. 이때, 자율 주행 차량(100b)은 사용자의 동작이나 음성 발화에 따른 상호작용의 의도 정보를 획득하고, 획득한 의도 정보에 기초하여 응답을 결정하여 동작을 수행할 수 있다.
- [194] 본 발명이 적용될 수 있는 AI 및 XR
- [195] XR 장치(100c)는 AI 기술이 적용되어, HMD(Head-Mount Display), 차량에 구비된 HUD(Head-Up Display), 텔레비전, 휴대폰, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블

디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지, 차량, 고정형 로봇이나 이동형 로봇 등으로 구현될 수 있다.

- [196] XR 장치(100c)는 다양한 센서들을 통해 또는 외부 장치로부터 획득한 3차원 포인트 클라우드 데이터 또는 이미지 데이터를 분석하여 3차원 포인트들에 대한 위치 데이터 및 속성 데이터를 생성함으로써 주변 공간 또는 현실 객체에 대한 정보를 획득하고, 출력할 XR 객체를 렌더링하여 출력할 수 있다. 예컨대, XR 장치(100c)는 인식된 물체에 대한 추가 정보를 포함하는 XR 객체를 해당 인식된 물체에 대응시켜 출력할 수 있다.
- [197] XR 장치(100c)는 적어도 하나 이상의 인공 신경망으로 구성된 학습 모델을 이용하여 상기한 동작들을 수행할 수 있다. 예컨대, XR 장치(100c)는 학습 모델을 이용하여 3차원 포인트 클라우드 데이터 또는 이미지 데이터에서 현실 객체를 인식할 수 있고, 인식한 현실 객체에 상응하는 정보를 제공할 수 있다. 여기서, 학습 모델은 XR 장치(100c)에서 직접 학습되거나, AI 서버(200) 등의 외부 장치에서 학습된 것일 수 있다.
- [198] 이때, XR 장치(100c)는 직접 학습 모델을 이용하여 결과를 생성하여 동작을 수행할 수도 있지만, AI 서버(200) 등의 외부 장치에 센서 정보를 전송하고 그에 따라 생성된 결과를 수신하여 동작을 수행할 수도 있다.
- [199] 본 발명이 적용될 수 있는 AI, 로봇 및 자율주행
- [200] 로봇(100a)은 AI 기술 및 자율 주행 기술이 적용되어, 안내 로봇, 운반 로봇, 청소 로봇, 웨어러블 로봇, 엔터테인먼트 로봇, 펫 로봇, 무인 비행 로봇 등으로 구현될 수 있다.
- [201] AI 기술과 자율 주행 기술이 적용된 로봇(100a)은 자율 주행 기능을 가진 로봇 자체나, 자율 주행 차량(100b)과 상호작용하는 로봇(100a) 등을 의미할 수 있다.
- [202] 자율 주행 기능을 가진 로봇(100a)은 사용자의 제어 없이도 주어진 동선에 따라 스스로 움직이거나, 동선을 스스로 결정하여 움직이는 장치들을 통칭할 수 있다.
- [203] 자율 주행 기능을 가진 로봇(100a) 및 자율 주행 차량(100b)은 이동 경로 또는 주행 계획 중 하나 이상을 결정하기 위해 공통적인 센싱 방법을 사용할 수 있다. 예를 들어, 자율 주행 기능을 가진 로봇(100a) 및 자율 주행 차량(100b)은 라이다, 레이더, 카메라를 통해 센싱된 정보를 이용하여, 이동 경로 또는 주행 계획 중 하나 이상을 결정할 수 있다.
- [204] 자율 주행 차량(100b)과 상호작용하는 로봇(100a)은 자율 주행 차량(100b)과 별개로 존재하면서, 자율 주행 차량(100b)의 내부 또는 외부에서 자율 주행 기능에 연계되거나, 자율 주행 차량(100b)에 탑승한 사용자와 연계된 동작을 수행할 수 있다.
- [205] 이때, 자율 주행 차량(100b)과 상호작용하는 로봇(100a)은 자율 주행 차량(100b)을 대신하여 센서 정보를 획득하여 자율 주행 차량(100b)에 제공하거나, 센서 정보를 획득하고 주변 환경 정보 또는 객체 정보를 생성하여 자율 주행 차량(100b)에 제공함으로써, 자율 주행 차량(100b)의 자율 주행 기능을

제어하거나 보조할 수 있다.

- [206] 또는, 자율 주행 차량(100b)과 상호작용하는 로봇(100a)은 자율 주행 차량(100b)에 탑승한 사용자를 모니터링하거나 사용자와의 상호작용을 통해 자율 주행 차량(100b)의 기능을 제어할 수 있다. 예컨대, 로봇(100a)은 운전자가 졸음 상태인 경우로 판단되는 경우, 자율 주행 차량(100b)의 자율 주행 기능을 활성화하거나 자율 주행 차량(100b)의 구동부의 제어를 보조할 수 있다. 여기서, 로봇(100a)이 제어하는 자율 주행 차량(100b)의 기능에는 단순히 자율 주행 기능뿐만 아니라, 자율 주행 차량(100b)의 내부에 구비된 네비게이션 시스템이나 오디오 시스템에서 제공하는 기능도 포함될 수 있다.
- [207] 또는, 자율 주행 차량(100b)과 상호작용하는 로봇(100a)은 자율 주행 차량(100b)의 외부에서 자율 주행 차량(100b)에 정보를 제공하거나 기능을 보조할 수 있다. 예컨대, 로봇(100a)은 스마트 신호등과 같이 자율 주행 차량(100b)에 신호 정보 등을 포함하는 교통 정보를 제공할 수도 있고, 전기 차량의 자동 전기 충전기와 같이 자율 주행 차량(100b)과 상호작용하여 충전구에 전기 충전기를 자동으로 연결할 수도 있다.
- [208] 본 발명이 적용될 수 있는 AI, 로봇 및 XR
- [209] 로봇(100a)은 AI 기술 및 XR 기술이 적용되어, 안내 로봇, 운반 로봇, 청소 로봇, 웨어러블 로봇, 엔터테인먼트 로봇, 펫 로봇, 무인 비행 로봇, 드론 등으로 구현될 수 있다.
- [210] XR 기술이 적용된 로봇(100a)은 XR 영상 내에서의 제어/상호작용의 대상이 되는 로봇을 의미할 수 있다. 이 경우, 로봇(100a)은 XR 장치(100c)와 구분되며 서로 연동될 수 있다.
- [211] XR 영상 내에서의 제어/상호작용의 대상이 되는 로봇(100a)은 카메라를 포함하는 센서들로부터 센서 정보를 획득하면, 로봇(100a) 또는 XR 장치(100c)는 센서 정보에 기초한 XR 영상을 생성하고, XR 장치(100c)는 생성된 XR 영상을 출력할 수 있다. 그리고, 이러한 로봇(100a)은 XR 장치(100c)를 통해 입력되는 제어 신호 또는 사용자의 상호작용에 기초하여 동작할 수 있다.
- [212] 예컨대, 사용자는 XR 장치(100c) 등의 외부 장치를 통해 원격으로 연동된 로봇(100a)의 시점에 상응하는 XR 영상을 확인할 수 있고, 상호작용을 통하여 로봇(100a)의 자율 주행 경로를 조정하거나, 동작 또는 주행을 제어하거나, 주변 객체의 정보를 확인할 수 있다.
- [213] 본 발명이 적용될 수 있는 AI, 자율주행 및 XR
- [214] 자율 주행 차량(100b)은 AI 기술 및 XR 기술이 적용되어, 이동형 로봇, 차량, 무인 비행체 등으로 구현될 수 있다.
- [215] XR 기술이 적용된 자율 주행 차량(100b)은 XR 영상을 제공하는 수단을 구비한 자율 주행 차량이나, XR 영상 내에서의 제어/상호작용의 대상이 되는 자율 주행 차량 등을 의미할 수 있다. 특히, XR 영상 내에서의 제어/상호작용의 대상이 되는 자율 주행 차량(100b)은 XR 장치(100c)와 구분되며 서로 연동될 수 있다.

- [216] XR 영상을 제공하는 수단을 구비한 자율 주행 차량(100b)은 카메라를 포함하는 센서들로부터 센서 정보를 획득하고, 획득한 센서 정보에 기초하여 생성된 XR 영상을 출력할 수 있다. 예컨대, 자율 주행 차량(100b)은 HUD를 구비하여 XR 영상을 출력함으로써, 탑승자에게 현실 객체 또는 화면 속의 객체에 대응되는 XR 객체를 제공할 수 있다.
- [217] 이때, XR 객체가 HUD에 출력되는 경우에는 XR 객체의 적어도 일부가 탑승자의 시선이 향하는 실제 객체에 오버랩되도록 출력될 수 있다. 반면, XR 객체가 자율 주행 차량(100b)의 내부에 구비되는 디스플레이에 출력되는 경우에는 XR 객체의 적어도 일부가 화면 속의 객체에 오버랩되도록 출력될 수 있다. 예컨대, 자율 주행 차량(100b)은 차로, 타 차량, 신호등, 교통 표지판, 이륜차, 보행자, 건물 등과 같은 객체와 대응되는 XR 객체들을 출력할 수 있다.
- [218] XR 영상 내에서의 제어/상호작용의 대상이 되는 자율 주행 차량(100b)은 카메라를 포함하는 센서들로부터 센서 정보를 획득하면, 자율 주행 차량(100b) 또는 XR 장치(100c)는 센서 정보에 기초한 XR 영상을 생성하고, XR 장치(100c)는 생성된 XR 영상을 출력할 수 있다. 그리고, 이러한 자율 주행 차량(100b)은 XR 장치(100c) 등의 외부 장치를 통해 입력되는 제어 신호 또는 사용자의 상호작용에 기초하여 동작할 수 있다.
- [219] **본 발명이 적용될 수 있는 5G 시스템 아키텍처**
- [220] 5G 시스템은 4세대 LTE 이동 통신 기술로부터 진보된 기술로서 기존 이동 통신망 구조의 개선(Evolution) 혹은 클린-스테이트(Clean-state) 구조를 통해 새로운 무선 액세스 기술(RAT: Radio Access Technology), LTE(Long Term Evolution)의 확장된 기술로서 eLTE(extended LTE), non-3GPP(예를 들어, WLAN) 액세스 등을 지원한다.
- [221] 5G 시스템은 서비스-기반으로 정의되고, 5G 시스템을 위한 아키텍처(architecture) 내 네트워크 기능(NF: Network Function)들 간의 상호동작(interaction)은 다음과 같이 2가지 방식으로 나타낼 수 있다.
- [222] - 참조 포인트 표현(representation): 2개의 NF들(예를 들어, AMF 및 SMF) 간의 점-대-점 참조 포인트(예를 들어, N11)에 의해 기술되는 NF들 내 NF 서비스들 간의 상호 동작을 나타낸다.
- [223] - 서비스-기반 표현(representation): 제어 평면(CP: Control Plane) 내 네트워크 기능들(예를 들어, AMF)은 다른 인증된 네트워크 기능들이 자신의 서비스에 액세스하는 것을 허용한다. 이 표현은 필요한 경우 점-대-점(point-to-point) 참조 포인트(reference point)도 포함한다.
- [224]
- [225] **3GPP 시스템 일반**
- [226] 도 4는 다양한 참조 포인트(reference point)들을 도시한다.
- [227] 도 4의 네트워크 구조의 예시에서는 SGW와 PDN GW가 별도의 게이트웨이로 구성되는 것을 나타내지만, 두 개의 게이트웨이가 단일 게이트웨이 구성

옵션(Single Gateway Configuration Option)에 따라 구현될 수도 있다.

- [228] MME는, UE의 네트워크 연결에 대한 액세스, 네트워크 자원의 할당, 트래킹(tracking), 페이징(paging), 로밍(roaming) 및 핸드오버 등을 지원하기 위한 시그널링 및 제어 기능들을 수행하는 요소이다. MME는 가입자 및 세션 관리에 관련된 제어 평면(control plane) 기능들을 제어한다. MME는 수많은 eNB들을 관리하고, 다른 2G/3G 네트워크에 대한 핸드오버를 위한 종래의 게이트웨이의 선택을 위한 시그널링을 수행한다. 또한, MME는 보안 과정(Security Procedures), 단말-대-네트워크 세션 핸들링(Terminal-to-network Session Handling), 휴지 단말 위치결정 관리(Idle Terminal Location Management) 등의 기능을 수행한다.
- [229] SGSN은 다른 3GPP 네트워크(예를 들어, GPRS 네트워크)에 대한 사용자의 이동성 관리 및 인증(authentication)과 같은 모든 패킷 데이터를 핸들링한다.
- [230] ePDG는 신뢰되지 않는 비-3GPP 네트워크(예를 들어, I-WLAN, WiFi 핫스팟(hotspot) 등)에 대한 보안 노드로서의 역할을 한다.
- [231] 도 4를 참조하여 설명한 바와 같이, IP 능력(capability)을 가지는 UE는, 3GPP 액세스는 물론 비-3GPP 액세스 기반으로도 EPC 내의 다양한 요소들을 경유하여 사업자(즉, 운영자(operator))가 제공하는 IP 서비스 네트워크(예를 들어, IMS)에 액세스할 수 있다.
- [232] 또한, 예를 들어, S1-U, S1-MME 등의 참조 포인트들은 상이한 기능 엔티티들에 존재하는 2개의 기능을 연결할 수 있다. 3GPP 시스템에서는 E-UTRAN 및 EPC의 상이한 기능 엔티티(functional entity)들에 존재하는 2개의 기능을 연결하는 개념적인 링크를 참조 포인트라고 정의한다. 다음의 표 1은 도 4에 도시된 참조 포인트를 정리한 것이다. 표 1의 예시들 외에도 네트워크 구조에 따라 다양한 참조 포인트들이 존재할 수 있다.

[233]

[표 1]

reference point	설명(description)
S1-MME	E-UTRAN과 MME 간의 제어 평면 프로토콜에 대한 레퍼런스 포인트(Reference point for the control plane protocol between E-UTRAN and MME)
S1-U	핸드오버 동안 eNB 간 경로 스위칭 및 베어러 당 사용자 평면 터널링에 대한 E-UTRAN과 SGW 간의 레퍼런스 포인트 (Reference point between E-UTRAN and Serving GW for the per bearer user plane tunneling and inter eNodeB path switching during handover)
S3	유휴(idle) 및/또는 활성화 상태에서 3GPP 액세스 네트워크 간 이동성에 대한 사용자 및 베어러 정보 교환을 제공하는 MME와 SGSN 간의 레퍼런스 포인트. 이 레퍼런스 포인트는 PLMN-내 또는 PLMN-간(예를 들어, PLMN-간 핸드오버의 경우)에 사용될 수 있음) (It enables user and bearer information exchange for inter 3GPP access network mobility in idle and/or active state. This reference point can be used intra-PLMN or inter-PLMN (e.g. in the case of Inter-PLMN HO).)
S4	GPRS 코어와 SGW의 3GPP 앵커 기능 간의 관련 제어 및 이동성 지원을 제공하는 SGW와 SGSN 간의 레퍼런스 포인트. 또한, 직접 터널이 수립되지 않으며, 사용자 플레인 터널링을 제공함 (It provides related control and mobility support between GPRS Core and the 3GPP Anchor function of Serving GW. In addition, if Direct Tunnel is not established, it provides the user plane tunneling.)
S5	SGW와 PDN GW 간의 사용자 평면 터널링 및 터널 관리를

	제공하는 레퍼런스 포인트. 단말 이동성으로 인해, 그리고 요구되는 PDN 연결성을 위해서 SGW가 함께 위치하지 않은 PDN GW로의 연결이 필요한 경우, SGW 재배치를 위해서 사용됨 (It provides user plane tunneling and tunnel management between Serving GW and PDN GW. It is used for Serving GW relocation due to UE mobility and if the Serving GW needs to connect to a non-located PDN GW for the required PDN connectivity.)
S11	MME와 SGW 간의 제어 평면 프로토콜에 대한 레퍼런스 포인트
SGi	PDN GW와 PDN 간의 레퍼런스 포인트. 여기서, PDN은, 오퍼레이터 외부 공용 또는 사설 PDN이거나 오퍼레이터-내 PDN(예를 들어, IMS 서비스)이 해당될 수 있음. 이 레퍼런스 포인트는 3GPP 액세스의 Gi에 해당함 (It is the reference point between the PDN GW and the packet data network. Packet data network may be an operator external public or private packet data network or an intra operator packet data network, e.g. for provision of IMS services. This reference point corresponds to Gi for 3GPP accesses.)

[235] 도 4에 도시된 참조 포인트 중에서 S2a 및 S2b는 비-3GPP 인터페이스에 해당한다. S2a는 신뢰되는 비-3GPP 액세스 및 PDN GW 간의 관련 제어 및 이동성 지원을 사용자 평면에 제공하는 참조 포인트다. S2b는 ePDG 및 PDN GW 간의 관련 제어 및 이동성 지원을 사용자 평면에 제공하는 참조 포인트다.

[236]

[237] 도 5는 본 발명이 적용될 수 있는 E-UTRAN(evolved universal terrestrial radio access network)의 네트워크 구조의 일 예를 나타낸다.

[238] E-UTRAN 시스템은 기존 UTRAN 시스템에서 진화한 시스템으로, 예를 들어, 3GPP LTE/LTE-A 시스템일 수 있다. 통신 네트워크는 IMS 및 패킷 데이터를 통해 음성(voice)(예를 들어, VoIP(Voice over Internet Protocol))과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위하여 광범위하게 배치된다.

[239] 도 5를 참조하면, E-UMTS 네트워크는 E-UTRAN, EPC 및 하나 이상의 UE를 포함한다. E-UTRAN은 단말에게 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane) 프로토콜을 제공하는 eNB들로 구성되고, eNB들은 X2 인터페이스를 통해

연결된다.

- [240] X2 사용자 평면 인터페이스(X2-U)는 eNB들 사이에 정의된다. X2-U 인터페이스는 사용자 평면 PDU(packet data unit)의 보장되지 않은 전달(non guaranteed delivery)을 제공한다. X2 제어 평면 인터페이스(X2-CP)는 두 개의 이웃 eNB 사이에 정의된다. X2-CP는 eNB 간의 컨텍스트(context) 전달, 소스 eNB와 타겟 eNB 사이의 사용자 평면 터널의 제어, 핸드오버 관련 메시지의 전달, 상향링크 부하 관리 등의 기능을 수행한다.
- [241] eNB는 무선인터페이스를 통해 단말과 연결되고 S1 인터페이스를 통해 EPC(evolved packet core)에 연결된다.
- [242] S1 사용자 평면 인터페이스(S1-U)는 eNB와 서빙 게이트웨이(S-GW: serving gateway) 사이에 정의된다. S1 제어 평면 인터페이스(S1-MME)는 eNB와 이동성 관리 개체(MME: mobility management entity) 사이에 정의된다. S1 인터페이스는 EPS(evolved packet system) 베어러 서비스 관리 기능, NAS(non-access stratum) 시그널링 트랜스포트 기능, 네트워크 셰어링, MME 부하 밸런싱 기능 등을 수행한다. S1 인터페이스는 eNB와 MME/S-GW 간에 다수-대-다수 관계(many-to-many-relation)를 지원한다.
- [243] MME는 NAS 시그널링 보안(security), AS(Access Stratum) 보안(security) 제어, 3GPP 액세스 네트워크 간 이동성을 지원하기 위한 CN(Core Network) 노드 간(Inter-CN) 시그널링, (페이징 재전송의 수행 및 제어 포함하여) 아이들(IDLE) 모드 UE 접근성(reachability), (아이들 및 액티브 모드 단말을 위한) 트래킹 영역 식별자(TAI: Tracking Area Identity) 관리, PDN GW 및 SGW 선택, MME가 변경되는 핸드오버를 위한 MME 선택, 2G 또는 3G 3GPP 액세스 네트워크로의 핸드오버를 위한 SGSN 선택, 로밍(roaming), 인증(authentication), 전용 베어러 확립(dedicated bearer establishment)를 포함하는 베어러 관리 기능, 공공 경고 시스템(PWS: Public Warning System)(지진 및 쓰나미 경고 시스템(ETWS: Earthquake and Tsunami Warning System) 및 상용 모바일 경고 시스템(CMAS: Commercial Mobile Alert System) 포함) 메시지 전송의 지원 등의 다양한 기능을 수행할 수 있다.
- [244]
- [245] 도 6은 일반적인 E-UTRAN과 EPC의 아키텍처를 나타낸 예시도이다.
- [246] 도 6에 도시된 바와 같이, eNB는 RRC(Radio Resource Control) 연결이 활성화되어 있는 동안 게이트웨이로의 라우팅, 페이징 메시지의 스케줄링 및 전송, 방송 채널(BCH)의 스케줄링 및 전송, 업링크 및 다운링크에서의 자원을 UE에게 동적 할당, eNB의 측정을 위한 설정 및 제공, 무선 베어러 제어, 무선 허가 제어(radio admission control), 그리고 연결 이동성 제어 등을 위한 기능을 수행할 수 있다. EPC 내에서는 페이징 상황, LTE_IDLE 상태 관리, 사용자 평면의 암호화, SAE 베어러 제어, NAS 시그널링의 암호화 및 무결성 보호 기능을 수행할 수 있다.

- [247] 3GPP TR 23.799의 Annex J에는 5G 및 4G를 조합한 다양한 아키텍처를 보여주고 있다. 그리고 3GPP TS 23.501에는 NR 및 NGC를 이용한 아키텍처가 나와 있다.
- [248]
- [249] 도 7은 UE와 eNB 사이의 제어 평면에서의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 구조를 나타낸 예시도이며, 도 8은 UE와 eNB 사이의 사용자 평면에서의 무선 인터페이스 프로토콜의 구조를 나타낸 예시도이다.
- [250] 상기 무선 인터페이스 프로토콜은 3GPP 무선 접속 네트워크 규격을 기반으로 한다. 상기 무선 인터페이스 프로토콜은 수평적으로 물리계층(Physical Layer), 데이터링크계층(Data Link Layer) 및 네트워크계층(Network Layer)으로 이루어지며, 수직적으로는 데이터정보 전송을 위한 사용자평면(User Plane)과 제어신호(Signaling) 전달을 위한 제어평면(Control Plane)으로 구분된다.
- [251] 상기 프로토콜 계층들은 통신 시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속(Open System Interconnection; OSI) 기준모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1 (제1계층), L2 (제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있다.
- [252] 이하에서, 상기 도 7에 도시된 제어 평면의 무선프로토콜과, 도 8에 도시된 사용자 평면에서의 무선 프로토콜의 각 계층을 설명한다.
- [253] 제1 계층인 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용하여 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공한다. 상기 물리계층은 상위에 있는 매체접속제어(Medium Access Control) 계층과는 전송 채널(Transport Channel)을 통해 연결되어 있으며, 상기 전송 채널을 통해 매체접속제어계층과 물리계층 사이의 데이터가 전달된다. 그리고, 서로 다른 물리계층 사이, 즉 전송측과 수신측의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 전달된다.
- [254] 물리채널(Physical Channel)은 시간 축 상에 있는 여러 개의 서브프레임과 주파수축상에 있는 여러 개의 부반송파(subcarrier)로 구성된다. 여기서, 하나의 서브프레임(subframe)은 시간 축 상에 복수의 OFDM 심볼(symbol)들과 복수의 부반송파들로 구성된다. 하나의 서브프레임은 복수의 자원블록(Resource Block)들로 구성되며, 하나의 자원블록은 복수의 OFDM 심볼(Symbol)들과 복수의 부반송파들로 구성된다. 데이터가 전송되는 단위시간인 TTI(Transmission Time Interval)는 1개의 서브프레임에 해당하는 1ms이다.
- [255] 상기 전송 측과 수신 측의 물리계층에 존재하는 물리 채널들은 3GPP LTE에 따르면, 데이터 채널인 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)와 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 및 제어채널인 PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) 및 PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 등으로 나눌 수 있다.
- [256] 제2 계층에는 여러 가지 계층이 존재한다. 먼저, 제2계층의 매체접속제어(Medium Access Control; MAC) 계층은 다양한 논리채널(Logical Channel)을

다양한 전송채널에 매핑시키는 역할을 하며, 또한 여러 논리채널을 하나의 전송채널에 매핑시키는 논리채널 다중화 (Multiplexing)의 역할을 수행한다. MAC 계층은 상위계층인 RLC 계층과는 논리채널 (Logical Channel)로 연결되어 있으며, 논리채널은 크게 전송되는 정보의 종류에 따라 제어평면(Control Plane)의 정보를 전송하는 제어채널(Control Channel)과 사용자평면(User Plane)의 정보를 전송하는 트래픽채널(Traffic Channel)로 나뉜다.

- [257] 제2 계층의 무선링크제어 (Radio Link Control; RLC) 계층은 상위계층으로부터 수신한 데이터를 분할 (Segmentation) 및 연결 (Concatenation)하여 하위계층이 무선 구간으로 데이터를 전송하기에 적합하도록 데이터 크기를 조절하는 역할을 수행한다.
- [258] 제2 계층의 패킷 데이터 수렴 (Packet Data Convergence Protocol; PDCP) 계층은 IPv4나 IPv6와 같은 IP 패킷 전송시에 대역폭이 작은 무선 구간에서 효율적으로 전송하기 위하여 상대적으로 크기가 크고 불필요한 제어정보를 담고 있는 IP 패킷 헤더 사이즈를 줄여주는 헤더 압축 (Header Compression) 기능을 수행한다. 또한, LTE 시스템에서는 PDCP 계층이 보안 (Security) 기능도 수행하는데, 이는 제 3자의 데이터 감청을 방지하는 암호화 (Ciphering)와 제 3자의 데이터 조작을 방지하는 무결성 보호 (Integrity protection)로 구성된다.
- [259] 제3 계층의 가장 상부에 위치한 무선 자원 제어(Radio Resource Control; 이하 RRC라 약칭함) 계층은 제어평면에서만 정의되며, 무선 베어러(Radio Bearer; RB라 약칭함)들의 설정(Configuration), 재설정(Re-configuration) 및 해제(Release)와 관련되어 논리 채널, 전송 채널 및 물리 채널들의 제어를 담당한다. 이때, RB는 UE와 E-UTRAN간의 데이터 전달을 위해 제2계층에 의해 제공되는 서비스를 의미한다.
- [260] UE의 RRC와 무선 네트워크의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC connection)이 수립된(established) 경우 UE는 RRC 연결 모드(Connected Mode)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 휴지 모드(Idle Mode)에 있게 된다.
- [261] 이하 UE의 RRC 상태 (RRC state)와 RRC 연결 방법에 대해 설명한다. RRC 상태란 UE의 RRC가 E-UTRAN의 RRC와 논리적 연결(logical connection)이 되어 있는가 아닌가를 말하며, 연결되어 있는 경우는 RRC_CONNECTED 상태(state), 연결되어 있지 않은 경우는 RRC_IDLE 상태라고 부른다. RRC_CONNECTED 상태의 UE는 RRC 연결이 존재하기 때문에 E-UTRAN은 해당 UE의 존재를 셀 단위에서 파악할 수 있으며, 따라서 UE를 효과적으로 제어할 수 있다. 반면에 RRC_IDLE 상태의 UE는 E-UTRAN이 UE의 존재를 파악할 수는 없으며, 셀 보다 더 큰 지역 단위인 TA(Tracking Area) 단위로 코어 네트워크가 관리한다. 즉, RRC_IDLE 상태의 UE는 셀에 비하여 큰 지역 단위로 해당 UE의 존재 여부만 파악되며, 음성이나 데이터와 같은 통상의 이동통신 서비스를 받기 위해서는 해당 UE가 RRC_CONNECTED 상태로 천이하여야 한다. 각 TA는 TAI(Tracking area identity)를 통해 구분된다. UE는 셀에서 방송(broadcasting)되는 정보인

TAC(Tracking area code)를 통해 TAI를 구성할 수 있다.

- [262] 사용자가 UE의 전원을 맨 처음 켜었을 때, UE는 먼저 적절한 셀을 탐색한 후 해당 셀에서 RRC 연결을 맺고, 코어 네트워크에 UE의 정보를 등록한다. 이 후, UE는 RRC_IDLE 상태에 머무른다. RRC_IDLE 상태에 머무르는 UE는 필요에 따라서 셀을 (재)선택하고, 시스템 정보(System information)나 페이징 정보를 살펴본다. 이를 셀에 캠프 온(Camp on)한다고 한다. RRC_IDLE 상태에 머물러 있던 UE는 RRC 연결을 맺을 필요가 있을 때 비로소 RRC 연결 과정 (RRC connection procedure)을 통해 E-UTRAN의 RRC와 RRC 연결을 맺고 RRC_CONNECTED 상태로 천이한다. RRC_IDLE 상태에 있던 UE가 RRC 연결을 맺을 필요가 있는 경우는 여러 가지가 있는데, 예를 들어 사용자의 통화 시도, 데이터 전송 시도 등이 필요하다거나, 아니면 E-UTRAN으로부터 페이징 메시지를 수신한 경우 이에 대한 응답 메시지 전송 등을 들 수 있다.
- [263] 상기 RRC 계층 상위에 위치하는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management)등의 기능을 수행한다.
- [264] 아래는 도 7에 도시된 NAS 계층에 대하여 상세히 설명한다.
- [265] NAS 계층에 속하는 ESM (Evolved Session Management)은 디폴트 베어러(default bearer) 관리, 전용 베어러(dedicated bearer) 관리와 같은 기능을 수행하여, UE가 네트워크로부터 PS 서비스를 이용하기 위한 제어를 담당한다. 디폴트 베어러 자원은 특정 Packet Data Network(PDN)에 최초 접속할 시에 네트워크에 접속될 때 네트워크로부터 할당 받는다는 특징을 가진다. 이때, 네트워크는 UE가 데이터 서비스를 사용할 수 있도록 UE가 사용 가능한 IP 주소를 할당하며, 또한 디폴트 베어러의 QoS를 할당해준다. LTE에서는 크게 데이터 전송/수신을 위한 특정 대역폭을 보장해주는 GBR(Guaranteed bit rate) QoS 특성을 가지는 베어러와 대역폭의 보장 없이 Best effort QoS 특성을 가지는 Non-GBR 베어러의 두 종류를 지원한다. 디폴트 베어러의 경우 Non-GBR 베어러를 할당 받는다. 전용 베어러의 경우에는 GBR 또는 Non-GBR의 QoS 특성을 가지는 베어러를 할당 받을 수 있다.
- [266] 네트워크에서 UE에게 할당한 베어러를 EPS(evolved packet service) 베어러라고 부르며, EPS 베어러를 할당할 때 네트워크는 하나의 ID를 할당하게 된다. 이를 EPS 베어러 ID라고 부른다. 하나의 EPS 베어러는 MBR(maximum bit rate) 또는/그리고 GBR(guaranteed bit rate)의 QoS 특성을 가진다.
- [267]
- [268] 도 9는 일반적인 NR-RAN의 아키텍처를 예시하는 도면이다.
- [269] 도 9를 참조하면, NG-RAN 노드는 다음 중 하나일 수 있다.
- [270] - UE를 향하는 NR 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜을 제공하는 gNB; 또는
- [271] - UE를 향하는 E-UTRA 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜을 제공하는 ng-eNB.

- [272] gNB와 ng-eNB는 Xn 인터페이스를 통해 서로 연결된다. 또한 gNB와 ng-eNB는 5GC에 대한 NG 인터페이스를 통해, 보다 자세히는 NG-C 인터페이스를 통해, 액세스 및 이동성 관리 기능(AMF : Access and Mobility Management Function), NG-U 인터페이스를 통한 사용자 평면 기능(UPF : User Plane Function)에 연결된다(3GPP TS 23.501 [3] 참조).
- [273] 참고로 기능적 분리를 위한 아키텍처와 F1 인터페이스는 3GPP TS 38.401 [4]에 정의되어 있다.
- [274]
- [275] 도 10은 일반적인 NG-RAN과 5GC의 기능적 분리를 나타낸 예시도이다.
- [276] 도 10을 참조하면, 노란색 박스는 논리적인 노드들을 나타내고 흰색 박스는 주요 기능을 나타낸다.
- [277] gNB 및 ng-eNB는 다음과 같은 기능을 호스트한다.
- [278] - 무선자원관리 기능 : 업링크와 다운링크(스케줄링) 모두에서 무선 베어러 제어, 무선 승인 제어, 접속 이동성 제어, UE에 대한 동적 자원 할당
- [279] - IP 헤더 압축, 암호화 및 데이터 무결성 보호;
- [280] - UE가 제공하는 정보로부터 AMF에 대한 라우팅을 결정할 수 없는 경우, IMT-2000 3GPP-UE 첨부파일에서 AMF 선택;
- [281] - UPF로 사용자 평면 데이터 라우팅;
- [282] - AMF로 제어 평면 정보 전달;
- [283] - 연결 설정 및 해제;
- [284] - 페이지징 메시지 스케줄링 및 전송
- [285] - 시스템 방송 정보 스케줄링 및 전송(AMF 또는 OAM에서 제공)
- [286] - 이동성 및 스케줄링을 위한 측정 및 측정 보고 구성
- [287] - 업링크의 전송 수준 패킷 표시
- [288] - 세션 관리;
- [289] - 네트워크 슬라이싱 지원;
- [290] - 데이터 무선 베어러에 대한 QoS 흐름 관리 및 매핑
- [291] - RRC_INACTIVE 상태에서 UE의 지원
- [292] - NAS 메시지 배포 기능;
- [293] - 무선 액세스 네트워크 공유;
- [294] - 이중 연결;
- [295] - NR과 E-UTRA 간 긴밀한 연동
- [296] AMF는 다음과 같은 주요 기능을 호스트한다(3GPP TS 23.501 [3] 참조).
- [297] - NAS 신호 종료;
- [298] - NAS 신호 보안;
- [299] - AS 보안 제어;
- [300] - 3GPP 접속망 간 이동을 위한 CN 노드 간 신호 전달;
- [301] - 유희 모드 UE 접속성(페이징 재전송 제어 및 실행 포함)

- [302] - 등록영역관리;
- [303] - 시스템 내부 및 시스템 간 이동성 지원
- [304] - 액세스 인증;
- [305] - 로밍 권한 확인을 포함한 액세스 권한 부여;
- [306] - 이동성 관리 통제(구독 및 정책)
- [307] - 네트워크 슬라이싱 지원;
- [308] - SMF 선택
- [309] UPF는 다음과 같은 주요 기능을 호스트한다(3GPP TS 23.501 [3] 참조).
- [310] - Intra-/Inter-RAT 이동성을 위한 앵커 포인트(해당하는 경우)
- [311] - 데이터 네트워크에 상호 연결되는 외부 PDU 세션 지점
- [312] - 패킷 라우팅 및 포워딩;
- [313] - 정책 규칙 시행의 패킷 검사 및 사용자 평면 부분
- [314] - 트래픽 사용량 보고;
- [315] - 데이터 네트워크로의 트래픽 흐름을 지원하는 업링크 분류기
- [316] - multi-homed PDU 세션 지원을 위한 분기점;
- [317] - 사용자 평면에 대한 QoS 처리(예: 패킷 필터링, 게이트, UL/DL 속도 시행)
- [318] - 업링크 트래픽 검증(SDF와 QoS 흐름 매핑)
- [319] - 다운링크 패킷 버퍼링 및 다운링크 데이터 알림 트리거링(triggering)
- [320]
- [321] 세션 관리 기능(SMF)은 다음과 같은 주요 기능을 호스트한다(3GPP TS 23.501 [3] 참조).
- [322] - 세션 관리;
- [323] - UE IP 주소 할당 및 관리
- [324] - UP 기능 선택 및 제어;
- [325] - UPF에서 트래픽을 적절한 대상으로 라우팅하도록 트래픽 스티어링(steering) 구성
- [326] - 정책 집행 및 QoS의 일부 통제
- [327] - Downlink Data Notification(다운링크 데이터 알림)
- [328]
- [329] 도 11은 5G의 일반적인 아키텍처의 예를 보여주고 있다.
- [330] 다음은 도 11에서의 각 참조 인터페이스(reference interface) 및 node에 대한 설명이다.
- [331] 액세스 및 이동성 관리 기능(AMF: Access and Mobility Management Function)은 3GPP 액세스 네트워크들 간의 이동성을 위한 CN 노드 간 시그널링, 무선 액세스 네트워크(RAN: Radio Access Network) CP 인터페이스(N2)의 종단(termination), NAS 시그널링의 종단(N1), 등록 관리(등록 영역(Registration Area) 관리), 아이들 모드 UE 접근성(reachability), 네트워크 슬라이싱(Network Slicing)의 지원, SMF 선택 등의 기능을 지원한다.

- [332] AMF의 일부 또는 전체의 기능들은 하나의 AMF의 단일 인스턴스(instance) 내에서 지원될 수 있다.
- [333] 데이터 네트워크(DN: Data network)는 예를 들어, 운영자 서비스, 인터넷 접속 또는 서드파티(3rd party) 서비스 등을 의미한다. DN은 UPF로 하향링크 프로토콜 데이터 유닛(PDU: Protocol Data Unit)을 전송하거나, UE로부터 전송된 PDU를 UPF로부터 수신한다.
- [334] 정책 제어 기능(PCF: Policy Control function)은 어플리케이션 서버로부터 패킷 흐름에 대한 정보를 수신하여, 이동성 관리, 세션 관리 등의 정책을 결정하는 기능을 제공한다.
- [335] 세션 관리 기능(SMF: Session Management Function)은 세션 관리 기능을 제공하며, UE가 다수 개의 세션을 가지는 경우 각 세션 별로 서로 다른 SMF에 의해 관리될 수 있다.
- [336] SMF의 일부 또는 전체의 기능들은 하나의 SMF의 단일 인스턴스(instance) 내에서 지원될 수 있다.
- [337] 통합된 데이터 관리(UDM: Unified Data Management)는 사용자의 가입 데이터, 정책 데이터 등을 저장한다.
- [338] 사용자 평면 기능(UPF: User plane Function)은 DN으로부터 수신한 하향링크 PDU를 (R)AN을 경유하여 UE에게 전달하며, (R)AN을 경유하여 UE로부터 수신한 상향링크 PDU를 DN으로 전달한다.
- [339] 어플리케이션 기능(AF: Application Function)은 서비스 제공(예를 들어, 트래픽 라우팅 상에서 어플리케이션 영향, 네트워크 능력 노출(Network Capability Exposure) 접근, 정책 제어를 위한 정책 프레임워크와의 상호동작 등의 기능을 지원)을 위해 3GPP 코어 네트워크와 상호동작한다.
- [340] (무선) 액세스 네트워크((R)AN: (Radio) Access Network)는 4G 무선 액세스 기술의 진화된 버전인 진화된 E-UTRA(evolved E-UTRA)와 새로운 무선 액세스 기술(NR: New Radio)(예를 들어, gNB)을 모두 지원하는 새로운 무선 액세스 네트워크를 총칭한다.
- [341] gNB은 무선 자원 관리를 위한 기능들(즉, 무선 베어러 제어(Radio Bearer Control), 무선 허락 제어(Radio Admission Control), 연결 이동성 제어(Connection Mobility Control), 상향링크/하향링크에서 UE에게 자원의 동적 할당(Dynamic allocation of resources)(즉, 스케줄링)) 등의 기능을 지원한다.
- [342] 사용자 장치(UE: User Equipment)는 사용자 기기를 의미한다.
- [343] 3GPP 시스템에서는 5G 시스템 내 NF들 간을 연결하는 개념적인 링크를 참조 포인트(reference point)라고 정의한다.
- [344] N1는 UE와 AMF 간의 참조 포인트, N2는 (R)AN과 AMF 간의 참조 포인트, N3는 (R)AN과 UPF 간의 참조 포인트, N4는 SMF와 UPF 간의 참조 포인트, N6 UPF와 데이터 네트워크 간의 참조 포인트, N9는 2개의 코어 UPF들 간의 참조 포인트, N5는 PCF와 AF 간의 참조 포인트, N7는 SMF와 PCF 간의 참조 포인트,

N24는 방문 네트워크(visited network) 내 PCF와 홈 네트워크(home network) 내 PCF 간의 참조 포인트, N8는 UDM과 AMF 간의 참조 포인트, N10는 UDM과 SMF 간의 참조 포인트, N11는 AMF와 SMF 간의 참조 포인트, N12는 AMF와 인증 서버 기능(AUSF: Authentication Server function) 간의 참조 포인트, N13는 UDM과 AUSF 간의 참조 포인트, N14는 2개의 AMF들 간의 참조 포인트, N15는 비-로밍 시나리오의 경우, PCF와 AMF 간의 참조 포인트, 로밍 시나리오의 경우 방문 네트워크(visited network) 내 PCF와 AMF 간의 참조 포인트, N16은 두 개의 SMF 간의 참조 포인트(로밍 시나리오에서는 방문 네트워크 내 SMF와 홈 네트워크 간의 SMF 간의 참조 포인트), N17은 AMF와 5G-EIR(Equipment Identity Register) 간의 참조 포인트, N18은 AMF와 UDSF(Unstructured Data Storage Function) 간의 참조 포인트, N22는 AMF와 NSSF(Network Slice Selection Function) 간의 참조 포인트, N23은 PCF와 NWDAF(Network Data Analytics Function) 간의 참조 포인트, N24는 NSSF와 NWDAF 간의 참조 포인트, N27은 방문 네트워크 내 NRF(Network Repository Function)와 홈 네트워크 내 NRF 간의 참조 포인트, N31은 방문 네트워크 내 NSSF와 홈 네트워크 내 NSSF 간의 참조 포인트, N32는 방문 네트워크 내 SEPP(Security Protection Proxy)와 홈 네트워크 내 SEPP 간의 참조 포인트, N33은 NEF(Network Exposure Function)와 AF 간의 참조 포인트, N40은 SMF와 CHF(charging function) 간의 참조 포인트, N50은 AMF와 CBCF(Circuit Bearer Control Function) 간의 참조 포인트를 의미한다.

- [345] 한편, 도 11에서는 설명의 편의 상 UE가 하나의 PDU 세션을 이용하여 하나의 DN에 액세스하는 경우에 대한 참조 모델을 예시하나 이에 한정되지 않는다.
- [346] 상기에서는 설명의 편의를 위해서 eNB를 이용하여 EPS 시스템을 기준으로 설명하였으나, eNB는 gNB로, MME의 MM(mobility management)기능은 AMF, S/P-GW의 SM기능은 SMF, S/P-GW의 user plane관련 기능은 UPF 등을 이용하여 5G 시스템으로 대체될 수 있다.
- [347] 상기에서, 본 명세서는 EPS 를 기준으로 설명하였으나, 해당 내용은 5G system에서도 유사한 목적의 과정/메시지/정보 등을 통해서 유사한 동작을 거쳐 지원될 수 있다.

[348]

[349] **PLMN 선택 절차**

[350] 하기의 표 2는 3GPP TS 22.011에서 정의된 PLMN 선택에 관련한 내용이다.

[351]

[표2]

UE는 위치 영역이 "로밍용 금지 LA" 목록에 없고 추적 영역이 "로밍용 금지 TA" 목록에 없는 경우, 다음 순서로 다른 PLMN에 대한 등록을 선택하고 시도해야 한다(3GPP TS 23.122 [3] 참조): i) EHPLMN 목록이 있는 경우 또는 HPLMN(IMS에서 파생된 경우)이 지정된 순서에 따라 우선 접속 기술에 대해 존재하지 않는 경우 EHPLMN. 복수의 EHPLMN이 존재하는 경우, 최고 우선순위 EHPLMN을 선택해야 한다. PLMN에 속하는 것으로 확인된 모든 셀이 해당 음성 서비스를 지원하지 않는 경우 PLMN에 등록을 시도하지 않도록 음성 지원 UE를 구성할 수 있어야 한다. ii) SIM/USIM의 "User Controlled PLMN Selector with Access Technology" 데이터 필드의 각 항목(우선 순위). PLMN에 속하는 것으로 확인된 모든 셀이 해당 음성 서비스를 지원하지 않는 경우 PLMN에 등록을 시도하지 않도록 음성 지원 UE를 구성할 수 있어야 한다. iii) SIM/USIM의 "Operator Controlled PLMN Selector with Access Technology" 데이터 필드의 각 항목(우선 순위). PLMN에 속하는 것으로 확인된 모든 셀이 해당 음성 서비스를 지원하지 않는 경우 PLMN에 등록을 시도하지 않도록 음성 지원 UE를 구성할 수 있어야 한다. iv) 충분한 수신 신호 품질을 가진 기타 PLMN/엑세스 기술 조합(3GPP TS 23.122[3] 참조). PLMN에 속하는 것으로 확인된 모든 셀이 해당 음성 서비스를 지원하지 않는 경우 PLMN에 등록을 시도하지 않도록 음성 지원 UE를 구성할 수 있어야 한다. v) 신호 품질을 떨어뜨리기 위한 다른 모든 PLMN/엑세스 기술 조합 PLMN에 속하는 것으로 확인된 모든 셀이 해당 음성 서비스를 지원하지 않는 경우 PLMN에 등록을 시도하지 않도록 음성 지원 UE를 구성할 수 있어야 한다. UE 운전모드 A 또는 B에서 동작하는 UE의 경우, 허용 가능한 PLMN은 SIM/USIM의 "강제 PLMN" 데이터 필드가 아닌 PLMN이다. 이 데이터 필드는 ME 메모리에서 확장될 수 있다(조항 3.2.2.4 참조). UE 운전모드 C에서 동작하는 UE의 경우, 허용 가능한 PLMN은 SIM/USIM의 "강제 PLMN" 데이터 필드 또는 ME의 "GPRS 서비스를 위한 강제 PLMN" 목록에 없는 PLMN이다. 등록에 성공하면 UE는 선택한 PLMN을 표시해야 한다.

[352] 로밍 이동(Roaming Steering)

[353] 하기의 표 3은 등록과 관련해서 PLMN 선택에 영향을 주는 방법에 관한 것이며, TS 22.011에 기술되어 있다

[354]

[표3]

특정 VPLMN으로의 이동(Steering)HPLMN은 언제든지 자동 모드에 있는 UE를 지시하여 특정 VPLMN을 검색하고 가능한 경우 가능한 한 빨리 해당 VPLMN으로 이동할 수 있어야 한다. 사용자 제어 PLMN 목록의 EHPLMN 또는 PLMN은 우선순위가 더 높지만, 이 VPLMN은 운영자가 정의한 가장 높은 우선 순위 VPLMN으로 간주해야 한다. 이 과정은 사용자에게 불편함이 없이 투명하게 수행해야 한다.UE가 수동 모드인 경우 이동 요청을 무시해야 한다.UE가 User Controlled PLMN List에 있는 VPLMN에 등록된 경우, 이동 요청은 무시되어야 한다. 사용자 제어 PLMN 목록에 포함된 PLMN은 이동된 PLMN보다 우선해야 한다.UE는 지정된 VPLMN이 금지 목록에 있더라도 지정된 VPLMN에 등록을 시도해야 한다.이 메커니즘은 UE가 등록된 VPLMN이 3GPP 규격의 이전 릴리즈를 준수하더라도 HPLMN에서 사용할 수 있어야 한다.

VPLMN 방향 수정(Redirection)HPLMN은 금지 목록에 없는 다른 VPLMN을 사용할 수 있는 경우 자동 모드에 있는 UE를 현재 사용 중이거나 등록하려고 하는 것과 다른 VPLMN을 찾아 등록할 수 있어야 한다. 그런 다음 원래 VPLMN은 가장 낮은 우선 순위 VPLMN으로 처리되어야 하며 UE가 유일하게 사용할 수 있거나 수동 모드로 선택되지 않는 한 UE에 의해 선택되지 않을 것이다. 이 과정은 사용자에게 불편함이 없이 투명하게 수행해야 한다.UE가 수동 모드인 경우 리디렉션 요청을 무시해야 한다. UE가 User Controlled PLMN List에 있는 VPLMN에 등록된 경우 리디렉션 요청은 무시되어야 한다.이 메커니즘은 UE가 등록된 VPLMN이 3GPP 규격의 이전 릴리즈를 준수하더라도 HPLMN에서 사용할 수 있어야 한다.

[355] 본 명세서의 실시예

[356] 이통 통신 서비스가 일상 생활에서 필수 불가결한 서비스로 자리매김하고 있어서, 각 통신사업자들은 서비스의 단절을 막기 위해서 다양한 시도들을 하고 있다. 예를 들어, 통신 사업자들은 무선 네트워크에서 코어 네트워크 구간을 복수개의 유선망을 이용하거나, AMF/MME같은 코어 네트워크를 복수개 설치함으로써, 하나의 네트워크 노드에서 문제가 생기더라도, 다른 네트워크 노드가 백업을 수행하여 통신 서비스의 단절을 방지할 수 있다.

[357] 다만, 화재 또는 지진 같은 재해가 발생했을 경우, 상기와 같은 대책은 도움이 되지 않을 수 있다. 예를 들어, 화재가 발생한 상황에서는, 무선 네트워크의 한 노드에서 외부로 연결된 모든 통신 케이블이 소실될 수 있기 때문이다. 예를 들어, 가상화된 클라우드 환경에서는 복수개의 AMF/MME같은 코어 네트워크 노드들이 동일한 지역에 위치한 하나의 데이터 센터에서 구현될 가능성이 높다. 또한, 만약 해당 데이터 센터가 지진의 중앙 지점에 위치한 경우, 아무리 복수개의 AMF/MME를 구현하더라도, 모두 기능이 상실될 가능성이 높다.

[358] 따라서, 가장 효율적인 방법으로는 로밍을 생각할 수 있다. 즉, UE 자신이

가입한 통신 사업자의 망에서 문제가 발생하여 통신 서비스를 받을 수 없다면, 주변의 다른 통신사업자의 망으로 로밍하여 통신 서비스를 제공받는 것이다. 각 통신 사업자는 각자 허가 받은 지역에서는 무선 네트워크 및 코어 네트워크를 설치하며, 서로 다른 건물에 설치하고, 서로 다른 방식으로 망을 구축한다. 이에 따라, 이전의 설명에서 예시로 나열된 재해가 모든 통신 사업자에게 동일한 영향을 미치지 않을 수 있다.

- [359] 각 사업자들은 자신이 실제 법적 기관으로부터 허가를 얻어서 사업권을 따낸 지역에서는 활발히 무선 네트워크 및 코어 네트워크를 설치한다. 다만, 그 외의 지역에서는 사업권이 없기 때문에 무선/코어 네트워크를 설치할 수 없다. 예를 들어, 어떤 단말기가 자신이 가입한 지역이나 국가를 벗어나게 되면, 다른 사업자의 통신망을 통해서 로밍 서비스를 받게 된다. 그러나, 상기 단말기가 자신이 가입한 지역이나 국가내에 위치할 경우, 그 지역내에서는 서로 경쟁관계에 놓인 통신사업자들의 관계에 의해서, 로밍 서비스를 받을 수 없게 된다.
- [360] 특히, 해외 지역의 로밍 서비스의 경우, 단말기가 새로운 지역에서 전원을 켜게 되면, 자신이 가입한 통신사업자의 네트워크를 발견할 수 없으므로, 단말은 자동적으로 로밍서비스를 활성화하게 된다. 그러나, 상기 단말기가 자신의 사업자가 주로 사업을 수행하는 지역에 위치한 경우, 상기 단말은 로밍서비스를 활성화 시키지 않으므로, 상기와 같은 재해 상황에서 로밍서비스를 받을 수 없게 된다.
- [361] 특히, 자신이 가입한 통신사업자가 어떤 이유로 통신서비스를 제공할 수 없는가에 따라서, 상기 단말이 실제 서비스를 제공받지 못하는 서비스 단절 시간은 다양하게 차이날 수 있다. 예를 들어, 무선네트워크에 전원 공급이 중단된 경우, 상기 무선 네트워크는 아무런 전파를 발생하지 않으므로, 상기 단말은 전파 수신 불량을 감지하여 자신의 가입 통신망의 문제를 인지할 수 있다. 그런데, 만약 무선 네트워크와 코어 네트워크의 유선통신선이 단절된 경우, 무선 네트워크는 여전히 전파를 발생시키므로, 단말은 통신망이 여전히 살아 있다고 인지하고 아무런 동작을 취하지 않을 가능성이 높다. 이 때 만약 상기 단말기로 누군가 전화를 시도할 경우, 상기 단말은 이를 인지 못하게 되는 경우도 발생할 수 있다.
- [362] 따라서, 본 발명은 어떤 단말이 연결된 통신망에서 문제가 발생하여 상기 통신망으로부터 통신서비스를 제공받을 수 없는 경우, 상기 단말이 효율적으로 다른 통신망으로 이동하도록 하여 통신 서비스의 단절을 최소화 하는 방법을 제공하고자 한다.
- [363]
- [364] 이를 위해서, 우선 본 발명은 단말이 통신 서비스의 문제를 빠르게 인식할 수 있도록 하기 위해서, 무선 네트워크는 자신이 관리하는 영역 내에서 단말들에게 통신 서비스를 원활하게 제공할 수 없는 경우, 이를 단말에게 알릴 수 있다.
- [365] 이를 통해서, 단말은 현재 자신이 접속하거나 등록한 통신망에서 통신

서비스를 제공받을 없음을 통지 받은 후, 새로이 PLMN 선택 과정을 수행하여, 현재 등록된 망이 아닌 다른 통신망을 선택하고, 선택된 다른 통신망에 대한 등록 과정을 수행한다.

- [366] 도 12는 본 명세서의 실시예에 따른 PLMN을 선택하는 하나의 예시를 나타낸 흐름도이다.
- [367] 도 12에 도시된 바와 같이, 단말(1210, UE)는 제1 기지국(1211, RAN 1)을 통해 제1 PLMN(1213, CN 1)에 등록을 수행할 수 있다(S1201).
- [368] 예를 들어, 단말은 단말이 가입된 HPLMN을 발견하고, 자신의 PLMN을 선택함으로써 등록 과정을 수행할 수 있다. 이후, 단말은 트래픽의 활성화 상태에 기반하여, 유휴 모드(Idle mode)에 놓일 수도 있고, 연결 모드(Connected mode)에 놓일 수도 있다.
- [369] 이어서, 제1 기지국은 제1 PLMN으로 Heartbeat Protocol을 전송할 수 있다(S1203).
- [370] 그 다음, 제1 기지국은 제1 PLMN에 이상을 감지할 수 있다(S1205).
- [371] 예를 들어, 제1 기지국은 제1 기지국과 제1 PLMN이 포함된 제1 시스템에서 문제를 발견할 수 있다. 여기서, 제1 기지국은 단말(사용자)에게 제1 시스템이 단말에게 통신 서비스를 제공할 수 없음을 인지할 수 있다.
- [372] 구체적으로, 제1 기지국은 제1 PLMN의 이상 여부를 단말에게 알릴 수 있다(S1207).
- [373] 예를 들어, 제1 기지국은 제1 시스템으로부터 서비스를 제공받는 단말들에게 제1 시스템이 단말들(사용자들)에게 정상적으로 서비스를 제공할 수 없음을 알리는 메시지를 전송할 수 있다. 여기서, 단말은 제1 기지국으로부터 전달받은 메시지에 기반하여, 단말 자신이 등록된 제1 PLMN으로부터 정상적으로 통신 서비스를 제공받을 수 없음을 인지하고, PLMN 선택과정을 수행할 수 있다.
- [374] 이어서, 단말은 새로운 PLMN을 선택하고, 선택된 제2 PLMN에 캠핑 및/또는 등록 과정을 수행할 수 있다(S1209).

[375]

[376] 방법 1

- [377] 상기 도 12에 도시된 과정에서, 제1 기지국(제1 무선 네트워크)이 제1 PLMN(제1 코어 네트워크)의 이상 문제를 인식하는 방법에는 표준문서 TS 23.527에 나와 있는 PFCP HearBeat protocol등을 이용할 수 있다. 즉, 제1 기지국(예: gNB 또는 eNB)은 자신과 연결되어 있는 UPF/AMF/MME/S-GW등과 주기적으로 패킷을 주고 받는데, 일정 시간 동안 주고 받은 패킷이 없을 경우, 제1 PLMN(제1 코어 네트워크)에 문제가 발생했다고 판단한다.

[378]

[379] 방법 2

- [380] 하나의 기지국이 포함된 셀에는 복수의 단말들이 존재/연결될 수 있으며, 각각의 단말들은 각각의 데이터 생성 상태 또는 음성호 진행 상태 등에 따라

RRC Connected, RRC Connected inactive, RRC Idle 등 다양한 상태에 놓이게 된다. 여기서 단말의 상태에 기반하여, 단말은 즉각적으로 기지국과 정보를 주고 받을 수 있고, 특정한 시간에서 기지국과 정보를 주고 받을 수 있다. 만약, 기지국, 즉 무선 네트워크가 코어 무선 네트워크(PLMN)에서 발생한 문제를 인지한 경우, 해당 문제를 신속하게 단말에게 알리는 것이 중요하고, 동시에 이런 정보를 가장 효율적으로 전달하는 것도 중요하다.

[381]

[382] **방법 2-1**

[383] 제1 기지국(무선 네트워크)에서 각각의 단말에게 효율적으로 현재의 통신망에서의 문제를 알리고, 각각의 단말에게 다른 망으로 이동하게 하는 방법으로, SIB(system information block)을 이용할 수 있다.

[384] 만약 제1 기지국과 제1 PLMN 사이의 연결이 해제된 경우, 제1 기지국이 MBMS의 콘텐츠를 생성할 수 없으므로, MBMS 방법은 사용할 수 없다. 이 경우, 제1 기지국(또는 네트워크)은 페이징 등의 동작을 수행하여, SIB 정보의 갱신이 있음을 단말에게 알리고, 이후 SIB 정보를 통해 제1 PLMN에 발생한 문제를 단말에게 알리거나, 단말에게 다른 PLMN으로의 이동을 지시할 수 있다.

[385]

[386] 도 13은 방법 2-1에 따른 PLMN 선택 과정을 예시한 흐름도이다.

[387] 도 13에 도시된 바와 같이, 제1 기지국이 제1 PLMN의 이상을 감지할 수 있다(S1301).

[388] 제1 기지국은 SIB 업데이트 알림 메시지를 단말에게 전송할 수 있다(S1303).

[389] 단말은 자신이 미리 정해진 수신 구간(제1 기지국으로부터 수신을 시도할 것으로 설정된 시간 구간) 동안 자신이 수신해야 할 페이징 정보(또는 메시지)가 있는지 여부를 확인(모니터링)할 수 있다(S1305). 만약 수신해야 할 페이징 정보가 모니터링 되지 않는 경우, 단말은 기존의 동작을 유지할 수 있다.

[390] 이어서, 제1 기지국은 제1 PLMN의 이상을 감지하고 통신 서비스를 단말에게 제공할 수 없어 단말이 다른 시스템으로 이동하여야 하는 경우, 단말에게 업데이트된 SIB 메시지를 통해 알릴 수 있다(S1307).

[391] 단말은 미리 정해진 SIB 전송 주기에 따라 SIB를 수신(모니터링)할 수 있다(S1309).

[392] 단말은 SIB 메시지에서 지시된 바에 기반하여 다른 PLMN(네트워크)로의 전환을 결정할 수 있다(S1311).

[393] 이어서, 단말은 새로운 PLMN(네트워크)를 선택하고, 선택된 새로운 PLMN(코어 네트워크 2)에 캠핑 및/또는 등록을 요청할 수 있다(S1313).

[394]

[395] 예를 들어, 상기에서 SIB에는 다음과 같은 내용이 포함될 수 있다.

[396] SIB1은 UE가 셀에 접속할 수 있는지 평가할 때 관련된 정보를 포함하고 있으며, 다른 시스템 정보의 스케줄링을 정의한다. 또한 모든 UE에 공통되는

무선 자원 구성 정보와 통합 접속 제어에 적용되는 차단 정보를 포함한다.

[397]

[398] SIB1 메시지의 내용은 하기와 같다.

[399] 무선 베어러 신호(Signalling radio bearer): N/A

[400] RLC-SAP: TM

[401] 논리 채널: BCCH

[402] 방향: 네트워크에서 UE로

[403] 표 4는 SIB1 메시지의 예시이다.

[404] [표4]

```
-- ASN1START-- TAG-SIB1-STARTSIB1 ::= SEQUENCE { cellSelectionInfo
SEQUENCE { q-RxLevMin Q-RxLevMin, q-RxLevMinOffset INTEGER (1..8)
OPTIONAL, -- Need R q-RxLevMinSUL Q-RxLevMin OPTIONAL, -- Need R
q-QualMin Q-QualMin OPTIONAL, -- Need R q-QualMinOffset INTEGER (1..8)
OPTIONAL -- Need R } OPTIONAL, -- Need S cellAccessRelatedInfo
CellAccessRelatedInfo, connEstFailureControl ConnEstFailureControl OPTIONAL,
-- Need R si-SchedulingInfo SI-SchedulingInfo OPTIONAL, -- Need R
servingCellConfigCommon ServingCellConfigCommonSIB OPTIONAL, -- Need R
ims-EmergencySupport ENUMERATED {true} OPTIONAL, -- Need R
eCallOverIMS-Support ENUMERATED {true} OPTIONAL, -- Cond Absent
ue-TimersAndConstants UE-TimersAndConstants OPTIONAL, -- Need R
uac-BarringInfo SEQUENCE { uac-BarringForCommon UAC-BarringPerCatList
OPTIONAL, -- Need S uac-BarringPerPLMN-List UAC-BarringPerPLMN-List
OPTIONAL, -- Need S uac-BarringInfoSetList UAC-BarringInfoSetList,
uac-AccessCategory1-SelectionAssistanceInfo CHOICE { plmnCommon
UAC-AccessCategory1-SelectionAssistanceInfo, individualPLMNList SEQUENCE
(SIZE (2..maxPLMN)) OF UAC-AccessCategory1-SelectionAssistanceInfo }
OPTIONAL } OPTIONAL, -- Need R useFullResumeID ENUMERATED {true}
OPTIONAL, -- Need NSelectOtherPLMN Boolean lateNonCriticalExtension OCTET
STRING OPTIONAL, nonCriticalExtension SEQUENCE{ }
OPTIONAL}UAC-AccessCategory1-SelectionAssistanceInfo ::= ENUMERATED
{a, b, c}-- TAG-SIB1-STOP-- ASN1STOP
```

[405] 표 5은 SIB1 필드의 설명에 대한 예시이다.

[406]

[표5]

SIB1 field descriptions	
q-QualMinTS	38.304[20]에서의 매개변수 " Qqualmin"은 서빙 셀에 적용된다. 이러한 필드가 없는 경우, UE는 Qqualmin에 음의 무한도 값(기본값)을 적용한다.
q-QualMinOffsetTS	38.304[20]에서의 매개변수 " Qqualminoffset ". 실제 값 $Qqualminoffset = \text{필드 값 [dB]}$. cellSelectionInfo가 없거나 필드가 존재하지 않는 경우, UE는 Qqualminoffset 에 대해 (기본) 값으로 0dB를 적용한다. 이는 셀에서 요구되는 최소 Rx 레벨에 영향을 미친다.
q-RxLevMinTS	38.304[20]의 파라미터 " Qrxlevmin "은 서빙 셀에 적용된다.
q-RxLevMinOffsetTS	38.304[20]에서의 매개변수 " Qrxlevminoffset ". 실제 값 $Qrxlevminoffset = \text{필드 값} * 2 \text{ [dB]}$. 만일 상기 값이 없는 경우, UE는 Qrxlevminoffset 에 대해 (기본값) 0dB를 적용한다. 이는 셀에서 요구되는 최소 Rx 레벨에 영향을 미친다.
q-RxLevMinSUL	서빙 셀에 적용되는 TS 38.304에서의 매개변수 "QrxlevminSUL"
uac-BarringForCommon	각 액세스 범주에 대한 공통 액세스 제어 매개변수. 공통값은 uac-BarringPerPLMN-List에 제공된 PLMN 특정 설정에 의해 덮어쓰지 않는 한 모든 PLMN에서 사용된다. 이러한 매개변수는 설정들의 집합(uac-BarringInfoSetList)에 인덱스를 제공하여 지정된다. 이 필드가 없는 경우의 단말 동작은 섹션 5.3.14.2에 명시되어 있다.
useFullResumeID	사용할 재개 식별자 및 재개 요청 메시지를 표시한다. UE는 필드가 있는 경우 전체 I-RNTI 및 RRCResumeRequest1을 사용하고, 필드가 없는 경우 짧은 I-RNTI 및 RRCResumeRequest를 사용한다.
uac-AccessCategory1-SelectionAssistanceInfo	[25]에 정의된 대로 액세스 카테고리 1이 UE에 적용되는지 여부를 결정하는 데 사용되는 정보. 이 규격 버전을 준수하는 UE는 이 필드를 무시해야 한다.
selectOtherPLMN	UE가 다른 PLMN을 선택해야 하는지 여부를 나타내며, PLMN 후보의 PLMN ID를 추가로 포함할 수 있다.

[407] 표 6는 SIB1 필드에 관한 설명이다.

[408] [표6]

조건부 존재	설명
부재	이 규격의 이 버전에서는 필드를 사용하지 않는다. UE를 받은 경우, UE는 무시해야 한다.

- [409] 즉, 무선 네트워크는, SelectOtherPLMN와 같은 또는 유사한 목적이나 이름의 정보를 단말에게 전송하여, 단말들이 현재의 PLMN이 아닌 다른 PLMN을 선택하도록 할 수 있다. 단말은 상기 SelectOtherPLMN와 같은 정보가 yes나 true같은 의미를 포함하면, 현재 선택한 PLMN을 제외하고 다른 PLMN을 선택하여 registration을 시도할 수 있다.
- [410] 상기한 SelectOtherPLMN 정보는 선택적으로 target PLMN ID를 포함할 수 있다. 즉, 상기 무선 네트워크에 미리 지정된 정보가 존재하는 경우, 상기 무선 네트워크는 주변에 어떤 가용한 PLMN이 있는지와 관련된 메시지를 단말에게 전송할 수 있다.
- [411] 이를 이용하면, 상기 단말은 우선 여기에 포함된 PLMN으로의 선택 및 등록을 우선 수행할 수 있다.
- [412] 또는, 상기의 메시지는 다양한 방식으로 표현될 수 있으며, 다른 메시지, 예를 들어, MIB나 또는 다른 정보 요소에 포함될 수도 있다. 예를 들어, 하기의 표 5와 같다.
- [413] -MIB
- [414] The MIB includes the system information transmitted on BCH.
- [415] 무선 베어러 신호(Signalling radio bearer): N/A
- [416] RLC-SAP: TM
- [417] 논리 채널: BCCH
- [418] 방향: 네트워크에서 UE로
- [419] 표 7은 MI 메시지의 예시이다.
- [420] [표7]

MIB-- ASN1START-- TAG-MIB-STARTMIB ::= SEQUENCE { systemFrameNumber BIT STRING (SIZE (6)), subCarrierSpacingCommon ENUMERATED {scs15or60, scs30or120}, ssb-SubcarrierOffset INTEGER (0..15), dmrs-TypeA-Position ENUMERATED {pos2, pos3}, pdcch-ConfigSIB1 PDCCH-ConfigSIB1, cellBarred ENUMERATED {barred, notBarred}, intraFreqReselection ENUMERATED {allowed, notAllowed}, spare BIT STRING (SIZE (1)) SelectOtherPLMN}-- TAG-MIB-STOP-- ASN1STOP

- [421] 표 8은 MIB 필드의 설명에 대한 예시이다.
- [422]

[표8]

MIB field descriptions
cellBarredTS 38.304 [20]에 정의된 바와 같이, Barred는 셀이 차단됨을 의미한다.
dmrs-TypeA-Position(첫번째) 하향링크 (TS 38.211, 섹션 7.4.1.1.1) 및 상향링크 (TS 38.211, 섹션 6.4.1.1.3)를 위한 DM-RS의 위치
intraFreqReselectionTS 38.304 [20]에 정의된 바와 같이, 가장 높은 순위의 셀이 차단되거나 UE에 의해 차단되는 경우 주파수 내 셀 선택/재선택을 제어한다.
pdccch-ConfigSIB1TS 38.213 [13]에 정의됨. 공통 ControlResourceSet(CORESET) 공통 검색 공간 및 필요한 PDCCH 매개변수를 결정한다. ssb-SubcarrierOffset 필드에 SIB1이 없는 경우, 필드 pdccch-ConfigSIB1은 UE가 SIB1이 있는 SS/PBCH 블록을 찾을 수 있는 주파수 위치 또는 네트워크가 SIB1이 있는 SS/PBCH 블록을 제공하지 않는 주파수 범위를 나타낸다.
ssb-SubcarrierOffsetKssb에 대응됨(see TS 38.213 [13]). Kssb는 서브캐리어 수에서 SSB와 전체 자원 블록 그리드 사이의 주파수 영역 오프셋이다.(TS 38.211).TS 38.213 [13]에 정의된 바와 같이, 이 필드의 값 범위는 PBCH 내에서 인코딩된 가장 중요한 추가 비트로 확장될 수 있다. 이 필드는 이 범이 SIB1을 제공하지 않으며 따라서 공통 CORESET이 없음을 나타낼 수 있다. 이 경우, pdccch-ConfigSIB1 필드는 UE가 제어 리소스 세트와 SIB1에 대한 검색 공간이 있는 SS/PBCH를 찾을 수 있는 주파수 위치를 나타낼 수 있다. (TS 38.213 [13], 섹션 13).
subCarrierSpacingCommonSubcarrier spacing for SIB1, Msg.2/4 for initial access and broadcast SI-messages. 초기 접속 및 SI-messages 브로드캐스트를 위한 SIB1, Msg.2/4를 위한 서브캐리어 공간. UE가 반송파 주파수 <6GHz>로 이 MIB를 획득할 경우, 값 scs15or60은 15Khz, 값 scs30or120은 30kHz에 해당한다. UE가 6GHz 미만의 반송파 주파수로 이 MIB를 획득할 경우, scs15or60 값은 60Khz에 해당하며, scs30or120 값은 120kHz에 해당한다.
systemFrameNumber10비트 시스템 프레임 번호 중 가장 중요한 6비트(MSB) SFN의 4 LSB는 채널 코딩(즉, MIB 인코딩 외부)의 일부로 PBCH 전송 블록에 전달된다.

[423] 방법 2-1

[424] 상기와 같이 SIB나 MIB등을 통해서 현재 망의 문제를 알려주는 방식은 idle 모드나 RRC inactive 모드에 있는 단말에게 적용될 수 있다. 그런데 RRC Connected 모드에 있는 단말에 대해서, 기지국은 RRC Release같은 정보를 이용하여 보다 빠르게 다른 PLMN으로 이동할 것을 지시할 수도 있다.

- [425] - RRCRelease
- [426] RRCRelease 메시지는 RRC 연결 해제 또는 RRC 연결 중지를 명령하는 데 사용된다.
- [427] 무선 베어러 신호: SRB1
- [428] RLC-SAP: AM
- [429] 논리 채널: DCCH
- [430] 방향: 네트워크에서 UE
- [431] RRCRelease 메시지는 하기의 표 9과 같다.
- [432]

[丑9]

```

-- ASN1START-- TAG-RRCRELEASE-STARTRRCRelease ::= SEQUENCE {
rrc-TransactionIdentifier RRC-TransactionIdentifier, criticalExtensions CHOICE {
rrcRelease RRCRelease-IEs, criticalExtensionsFuture SEQUENCE {}
}}RRCRelease-IEs ::= SEQUENCE { redirectedCarrierInfo RedirectedCarrierInfo
OPTIONAL, -- Need N SelectOtherPLMN SelectOtherPLMN
cellReselectionPriorities CellReselectionPriorities OPTIONAL, -- Need R
suspendConfig SuspendConfig OPTIONAL, -- Need R deprioritisationReq
SEQUENCE { deprioritisationType ENUMERATED {frequency, nr},
deprioritisationTimer ENUMERATED {min5, min10, min15, min30} } OPTIONAL,
-- Need N lateNonCriticalExtension OCTET STRING OPTIONAL,
nonCriticalExtension SEQUENCE{} OPTIONAL}RedirectedCarrierInfo ::=
CHOICE { nr CarrierInfoNR, eutra RedirectedCarrierInfo-EUTRA,
...}RedirectedCarrierInfo-EUTRA ::= SEQUENCE { eutraFrequency
ARFCN-ValueEUTRA, cnType-r15 ENUMERATED {epc,fiveGC}
OPTIONAL}CarrierInfoNR ::= SEQUENCE { carrierFreq ARFCN-ValueNR,
ssbSubcarrierSpacing SubcarrierSpacing, smtc SSB-MTC OPTIONAL, -- Need S
...}SuspendConfig ::= SEQUENCE { fullI-RNTI I-RNTI-Value, shortI-RNTI
ShortI-RNTI-Value, ran-PagingCycle PagingCycle, ran-NotificationAreaInfo
RAN-NotificationAreaInfo OPTIONAL, -- Need M t380 PeriodicRNAU-TimerValue
OPTIONAL, -- Need R nextHopChainingCount NextHopChainingCount,
...}PeriodicRNAU-TimerValue ::= ENUMERATED { min5, min10, min20, min30,
min60, min120, min360, min720}CellReselectionPriorities ::= SEQUENCE {
freqPriorityListEUTRA FreqPriorityListEUTRA OPTIONAL, -- Need M
freqPriorityListNR FreqPriorityListNR OPTIONAL, -- Need M t320
ENUMERATED {min5, min10, min20, min30, min60, min120, min180, spare1}
OPTIONAL, -- Need R ...}PagingCycle ::= ENUMERATED {rf32, rf64, rf128,
rf256}FreqPriorityListEUTRA ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxFreq)) OF
FreqPriorityEUTRAFreqPriorityListNR ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxFreq)) OF
FreqPriorityNRFreqPriorityEUTRA ::= SEQUENCE { carrierFreq
ARFCN-ValueEUTRA, cellReselectionPriority CellReselectionPriority,
cellReselectionSubPriority CellReselectionSubPriority OPTIONAL -- Need
R}FreqPriorityNR ::= SEQUENCE { carrierFreq ARFCN-ValueNR,
cellReselectionPriority CellReselectionPriority, cellReselectionSubPriority
CellReselectionSubPriority OPTIONAL -- Need R}RAN-NotificationAreaInfo ::=
CHOICE { cellList PLMN-RAN-AreaCellList, ran-AreaConfigList
PLMN-RAN-AreaConfigList, ...}PLMN-RAN-AreaCellList ::= SEQUENCE (SIZE

```

```

(1.. maxPLMNIdentities)) OF PLMN-RAN-AreaCellPLMN-RAN-AreaCell ::=
SEQUENCE { plmn-Identity PLMN-Identity OPTIONAL, -- Need S ran-AreaCells
SEQUENCE (SIZE (1..32)) OF CellIdentity}PLMN-RAN-AreaConfigList ::=
SEQUENCE (SIZE (1..maxPLMNIdentities)) OF
PLMN-RAN-AreaConfigPLMN-RAN-AreaConfig ::= SEQUENCE { plmn-Identity
PLMN-Identity OPTIONAL, -- Need S ran-Area SEQUENCE (SIZE (1..16)) OF
RAN-AreaConfig}RAN-AreaConfig ::= SEQUENCE { trackingAreaCode
TrackingAreaCode, ran-AreaCodeList SEQUENCE (SIZE (1..32)) OF
RAN-AreaCode OPTIONAL -- Need R}-- TAG-RRCRELEASE-STOP--
ASN1STOP

```

[433] 여기서, RRCRelease 메시지에 FFS Whether RejectWaitTimer가 포함된다.

[434] 표 10은 RRCRelease 필드의 설명에 대한 예시이다.

[435] [표10]

RRCRelease field descriptions
cnTypeUE가 EPC or 5GC에 의해 지시됨을 나타냄.
deprioritisationReq현재 주파수 또는 RAT의 우선순위를 해제할지 여부를 표시한다. UE는 최대 X개의 주파수에 대한 박탈 요청을 저장할 수 있어야 한다 (T325 만료 전에 다른 주파수 특정 박탈 요청을 수신할 때 적용된다).
deprioritisationTimer현재 반송파 주파수 또는 NR이 박탈되는 기간을 나타낸다. 값 minN은 N분에 해당한다.
suspendConfigRRC_INACTIVE 상태에 대한 설정을 나타낸다.
t380UE에서 주기적인 RNAU 절차를 트리거하는 타이머를 말한다. 값 min5는 5분에 해당하고, 값 min10은 10분이다.
ran-PagingCycleRAN 개시 페이징의 UE별 사이클을 말한다. 값 rf32는 32개의 라디오 프레임에 해당하고, rf64는 64개의 라디오 프레임 등에 해당된다.
redirectedCarrierInfo반송파 주파수(FDD용 다운링크)를 나타내며, RRC_CONNECTED를 떠날 때 셀을 선택하여 UE를 NR 또는 RAT 간 반송파 주파수로 리디렉션하는 데 사용된다. (TS 38.304 [20])
selectotherPLMNUE가 다른 PLMN을 선택해야 하는지 여부를 나타냄. 이 정보는 PLMN 후보의 PLMN ID를 추가로 포함할 수 있음

[436] 즉, 상기와 같은 메시지를 받은 단말은 새로이 PLMN 선택 과정을 수행하고, 그 과정에서 현재의 PLMN을 제외하고 다른 PLMN을 선택하여 등록을 수행하는 것이다.

[437]

[438] **방법 3**

[439] 상기 과정에서, 현재 자신이 캠핑하고 있거나, 혹은 연결된 셀(기지국)로부터 현재 망(PLMN)이 아닌 다른 망을 선택하도록 지시받은 단말은 PLMN 선택 과정을 수행하게 되는데, 이 과정에서 현재 자신이 접속한 망(제1 PLMN)은 후보에서 제외한다. 예를 들어, 단말은 현재 자신이 접속한 망 혹은 다른 망을 선택하라는 정보를 전송한 망을 금지된 PLMN 리스트에 포함시킨다.

[440]

[441] **방법 4**

[442] 일반적으로, 어떤 단말이 서비스를 가입한 사업자가 위치하는 지역에서는, 다른 사업자의 망은 경쟁관계에 놓이게 된다. 즉, 어떤 지역에 MNO A, MNO B가 있다고 할 때, 만약 어떤 단말이 MNO A에 가입했다고 하면, MNO B의 입장에서는 상기 단말은 경쟁자인 MNO A의 망에 속해 있기 때문에, 접속을 허가하지 않을 것이다. 이는 국제 로밍(international roaming)과는 상황이 다른데, 해외에서는 MNO A가 망을 소유하고 있지 않기 때문에, 해외의 MNO 입장에서는 상기 MNO A가 협력 파트너이기 때문이다.

[443] 따라서, 상기와 같이 단말이 자신이 가입한 사업자의 망에서의 문제로 인하여, 다른 경쟁사의 망으로 이동해야 하는 경우, 기지국은 단말에게 다른 경쟁사의 네트워크에서 상기 단말의 등록을 거부하지 않도록 알려야 한다. 즉, 일반적인 위기 상황이 아닌 경우에 접속은 거부하고, 응급 상황에 의한 접속일 때는 등록을 허용하는 방법이 필요하다.

[444] 따라서, 본 명세서에서 상기와 같은 목적을 달성하기 위해서, 단말이 무선 네트워크에 접속하거나 혹은 코어 네트워크에 접속할 때, 단말은 자신이 재난 상황으로 인한 등록임을 알릴 것을 제안한다.

[445] 도 14는 방법 4에 따라 PLMN을 선택하는 과정을 예시한 흐름도이다.

[446] 도 14에 도시된 바와 같이, 단말은 도 12 및 도 13의 제1 기지국의 지시에 기반하여 코어 네트워크 2(제2 PLMN)를 선택할 수 있다(S1401).

[447] 이어서, 단말은 선택된 코어 네트워크 2(제2 PLMN)으로 RRC 연결 요청을 전송할 수 있다(S1403). 이 과정에서, 단말이 단말 자신의 홈 네트워크 등의 문제 또는 이전의 네트워크에서의 지시에 기반하여 제2 PLMN으로 접속을 시도함을 알릴 수 있다. 즉, 단말은 제2 PLMN으로 접속 요청 메시지를 보내면서, 접속 요청 메시지에 접속 요청의 원인이 재난 로밍임을 포함시킬 수 있다.

[448] 이어서, 단말은 S1403 단계에서 수립된 RRC 연결을 기반으로 하여 코어 네트워크 2와 등록을 수행할 수 있다(S1405).

[449] 예를 들어, RRC 메시지 및 NAS 메시지는 다음과 같이 예시될 수 있다.

[450] RRCSetupRequest

[451] RRCSetupRequest 메시지는 RRC 연결을 요청하는 데 사용된다.

[452] 무선 베어러 신호: SRB0

[453] RLC-SAP: TM

- [454] 논리 채널: CCCH
 [455] 방향: UE에서 네트워크로
 [456] 표 11은 RRCSetupRequest 메시지의 예시이다.
 [457] [표11]

RRCSetupRequest	message--	ASN1START--
TAG-RRCSETUPREQUEST-STARTRRCSetupRequest ::= SEQUENCE {		
rrcSetupRequest RRCSetupRequest-IEs}RRCSetupRequest-IEs ::= SEQUENCE {		
ue-Identity InitialUE-Identity, establishmentCause EstablishmentCause, spare BIT		
STRING (SIZE (1)))InitialUE-Identity ::= CHOICE { ng-5G-S-TMSI-Part1 BIT		
STRING (SIZE (39)), randomValue BIT STRING (SIZE (39))}EstablishmentCause		
::= ENUMERATED { emergency, highPriorityAccess, mt-Access, mo-Signalling,		
mo-Data, mo-VoiceCall, mo-VideoCall, mo-SMS, mps-PriorityAccess,		
mcs-PriorityAccess, emergency roaming, spare5, spare4, spare3, spare2, spare1}--		
TAG-RRCSETUPREQUEST-STOP-- ASN1STOP		

- [458] 표 12은 RRCSetupRequest-IE 필드에 대한 설명이다.
 [459] [표12]

RRCSetupRequest-IEs field descriptions
establishmentCause상층으로부터 수신된 정보에 따라 RRC 요청에 대한 설정 원인을 제공한다. gNB는 UE가 사용하고 있는 알 수 없는 원인 값으로 인해 RRCSetupRequest를 거부할 것으로 예상되지 않는다. UE가 비상 로밍으로 인해 RRC 연결을 설정하려는 경우, 이 원인을 사용하여 표시할 수 있다.
ue-Identity하위 계층에 의한 경합 해결을 촉진하기 위해 UE ID 포함.

- [460] 표 13은 InitialUE-Identity 필드에 대한 설명이다.
 [461] [표13]

InitialUE-Identity field descriptions
ng-5G-S-TMSI-Part15G-S-TMSI의 가장 오른쪽 39비트.
randomValue0에서 $2^{39} - 1$ 사이의 정수값

- [462] 즉, 상기에서, 만약 어떤 단말이 HPLMN의 문제로 인해서, 다른 망에 접속하는 경우, 단말은 재난 로밍으로 원인값을 설정하여 연결을 시도할 수 있다.
 [463] 재난 로밍 원인은 하나의 예시이고, 이와 비슷한 이름 혹은 비슷한 목적의 다른 값으로 설정될 수도 있다. 예를 들어, 국제 로밍의 경우, 단말은 자신의 IMSI등을 이용하여 자신이 가입한 PLMN(망)의 MCC와 같은 MCC의 PLMN에 접속을 시도할 경우, 하기의 원인 필드를 사용할 수 있다.
 [464]

[465] 등록 요청 절차

[466] 메시지 정의

[467] REGISTRATION REQUEST 메시지는 UE로부터 AMF로 전송될 수 있다. 표준 문서의 Table 8.2.6.1.1에 예시된다.

[468] 메시지 타입: REGISTRATION REQUEST

[469] 의미: dual

[470] 방향: UE에서 네트워크로

[471] 표 14는 표준 문서의 Table 8.2.6.1.1이며, REGISTRATION REQUEST 메시지의 구성요소를 예시한다.

[472]

[표14]

IEI	정보 요소	유형/참조	존재여부	포맷	길이
	확장 프로토콜 식별자	확장 프로토콜 식별자 9.2	M	V	1
	보안 헤더 타입	보안 헤더 타입 9.3	M	V	1/2
	스페어 하프 옥텟	스페어 하프 옥텟 9.5	M	V	1/2
	등록 요청 메시지 식별자	메시지 유형 9.7	M	V	1
	5GS 등록 유형	5GS 등록 유형 9.11.3.7	M	LV	2
	ngKSI	NAS 키 설정 식별자 9.11.3.32	M	V	1/2
	스페어 하프 옥텟	스페어 하프 옥텟 9.5	M	V	1/2
	5GS 모바일 식별자	5GS 모바일 식별자 9.11.3.4	M	LV	5-TBD
C-	과거 네이티브 NAS 키 설정 식별자	NAS 키 설정 식별자 9.11.3.32	O	TV	1
10	5GMM 수용력	5GMM 수용력 9.11.3.1	O	TLV	3-15
2E	UE 보안 수용력	UE 보안 수용력 9.11.3.54	O	TLV	4-10
2F	요청된 NSSAI	NSSAI 9.11.3.37	O	TLV	4-74
52	최근 방문한 등록 TAI	5GS 추적 영역 식별자 9.11.3.8	O	TV	7
65	S1 UE 네트워크 수용력	S1 UE 네트워크 수용력 9.11.3.48	O	TLV	4-15
40	상향링크 데이터 상태	상향링크 데이터 상태 9.11.3.57	O	TLV	4-34
50	PDU 세션 상태	PDU 세션 상태 9.11.3.44	O	TLV	4-34
B-	MICO 인디케이션	MICO 인디케이션 9.11.3.31	O	TV	1
2B	UE 상태	UE 상태 9.11.3.56	O	TLV	3
2C	추가 GUTI	5GS 모바일 식별자 9.11.3.4	O	TLV	TBD
25	허용된 PDU 세션 상태	허용된 PDU 세션 상태 9.11.3.13	O	TLV	4-34

60	UE의 사용성 설정	UE의 사용성 설정 9.11.3.55	O	TLV	3
TB D	요청된 DRX 파라미터들	DRX 파라미터들 9.11.3.22	O	TBD	TBD
7C	EPS NAS 메시지 컨테이너	EPS NAS 메시지 컨테이너 9.11.3.24	O	TLV- E	TBD
7E	LADN 인디케이션	LADN 인디케이션 9.11.3.29	O	TLV- E	3-811
7B	페이로드 컨테이너	페이로드 컨테이너 9.11.3.39	O	TLV- E	4-6553 8

[473] NAS 보안 컨텍스트가 없는 경우 초기 메시지에 보안을 설정하는 데 필요한 IE 집합을 포함한 제한된 IE 집합이 FFS일 때 등록 요청 메시지의 내용은 FFS이다.

[474]

[475] 5GS 등록 유형

[476] 5GS 등록 유형 정보 요소의 목적은 요청된 등록의 유형을 나타내는 것이다.

5GS 등록 유형 정보 요소는 표 15 및 표 16와 같이 코드화된다. 5GS 등록 유형은 길이 3옥텟의 4형 정보요소다.

[477] [표15]

7	5	3
5GS registration type IEI		
Length of 5GS registration type contents		
0Spare	NG-RAN-RCU	SMS requested

[478]

[표16]

5GS 등록 유형 값 (옥텟 3, 1 to 3 사이의 비트)				
비트들				
3	2	1		
0	0	1		초기 등록
0	1	0		모바일 등록 갱신
0	1	1		주기적 등록 갱신
1	0	0		재난 등록
1	0	1		재난 로밍
1	1	1		예약됨
다른 모든 값은 사용되지 않으며, 네트워크에 의해 수신될 경우 "초기 등록"으로 해석해야 한다.				
NAS를 통한 SMS 전송 요청(SMS 요청) (옥텟 3, 비트 4)				
비트				
4				
0				NAS를 통한 SMS가 지원되지 않음
1				NAS를 통한 SMS가 지원됨
후속 요청 비트(FOR) (옥텟 3, 비트 5)				
비트				
5				
0				후속 요청 페딩 없음
1				후속 요청 페딩
NG-RAN 무선 수용력 업데이트(NG-RAN-RCU)(옥텟 3, 비트 6)				
Bit				
6				
0				NG-RAN 무선 수용력 업데이트 불필요
1				NG-RAN 무선 수용력 업데이트 필요

8진수 3의 비트 7~8은 스페어이며 0으로 부호화해야 한다.
8진수 3의 비트 7~8은 스페어이며 0으로 부호화해야 한다.

- [479] 유사하게, 단말은 NAS메시지를 이용해서, 네트워크에 등록을 수행하는 경우에도, 자신의 등록 유형 정보를 통해 긴급한 로밍이라고 알릴 수 있다.
- [480] 바람직하게 상기 과정에서, 단말이 상기와 같은 정보를 포함하는 것은 PLMN 코드를 기반으로 할 수 있다. 즉 단말이 자신의 PLMN 코드중에서 MCC가 같은 PLMN에 접속할 때에는 상기와 같이 자신이 긴급한 이유로 등록함을 알리고, 그 외의 경우에는 알리지 않는 것이다.
- [481] 상기의 발명에서, HPLMN을 기준으로 설명하였으나, HPLMN이 아닌 경우에서도, 상기의 발명을 적용할 수 있다.
- [482] 방법 3
- [483] 상기 과정에서 어느 국가에서 어떤 통신망에 문제가 발생하면, 각 국가의 관련 기관에서는 통신망에 문제가 발생하여, 단말에게 통신을 제공할 수 없는 경우를 재난으로 규정하고, 이를 일반 대중들에게 신속하게 알리려고 할 것이다. 따라서, 재난 문자(PWS)의 내용을 관리하는 서버에서는 재난문자를 구성하여, 각 통신망으로 전달하고, 이를 수신한 통신망은 자신들의 네트워크에서 상기 PWS를 단말들에게 전송할 것이다.
- [484] 그런데, 상기의 동작에서, 만약 문제가 발생한 망(A망)의 단말이 전원이 꺼진 상태, 혹은 상기 단말이 어느 네트워크의 수신범위에도 들어가지 않은 경우, 상기 각 네트워크가 전송한 재난문자를 수신하지 못할 수도 있다.
- [485] 특히 이를 방지하기 위해서, 각 네트워크가 무한정 PWS의 전송을 반복한다면, 이는 비효율적이고, 불필요하게 무선자원을 낭비하는 요소가 된다.
- [486]
- [487] 방법 3-1
- [488] 따라서 본 명세서에서, 모든 단말이 효율적으로 재난문자를 수신하도록 하는 방법을 제시하고자 한다.
- [489] 이를 위해서, 본 발명은, 어떤 단말이 새로이 다른 네트워크에 등록을 수행하거나, 혹은 같은 네트워크의 다른 지역에서 네트워크에 접속을 수행할 때, 각 단말은 자신이 수신한 가장 마지막 PWS에 관한 정보 혹은 PWS를 수신하였는지 등에 대한 정보를 전송할 수 있다. 이를 바탕으로, 네트워크는 단말이 수신해야할 PWS를 못받지 못했다고 판단할 경우, 이를 상기 단말에게 전송한다.
- [490]
- [491] 방법3-1-1
- [492] 예를 들어, 단말은 새로운 네트워크 (B망) 혹은 새로운 TA에서 네트워크로 등록과정을 수행할 때, 가장 마지막으로 수신한 PWS에 대한 정보, 또는 식별자

정보를 전송할 수 있으며, 이 정보는 메시지 ID가 될 수 있다. 이와 달리, 해당 정보가 없을 경우, 단말은 네트워크로 해당 정보가 없음을 알릴 수 있다. 이를 바탕으로, 네트워크는 자신이 가장 최근에 전송한 메시지 ID와 비교하고, 상기 단말이 제대로 가장 최신의 PWS를 수신하였는지 여부를 판단할 수 있다.

- [493] 예를 들어, 단말이 새로운 네트워크 (B망) 혹은 새로운 TA에서 네트워크로 등록 과정을 수행할 때, 단말은 가장 마지막으로 PWS를 수신한 시간 혹은 지역 정보에 관한 정보를 전송할 수 있다. 이를 바탕으로, 네트워크는 자신이 가장 최근에 전송한 PWS의 시각과 검사하여, 상기 단말이 제대로 가장 최신의 PWS를 수신하였는지 판별할 수 있다.

[494]

[495] 방법 3-1-2

- [496] 상기 방법 3-1-1에서 설명한 바에 기반하여 상기 단말이 최신의 정보를 받지 못했다고 판단하면, 네트워크는 자신이 저장하고 있던 PWS메시지를 전달하거나, 혹은 PWS 전송기관에 아직 PWS를 받지 못한 단말이 있음을 알려, PWS전송기관이 재전송을 수행할 수 있도록 할 수 있다.

[497]

[498] 방법 3-1-2-1

- [499] 상기 방법 3-1-2에서, PWS를 직접 단말에게 전송하기 위해 네트워크는 이전의 PWS를 자신이 저장할 수도 있다. 또는 PWS 전송기관이 이를 네트워크에 위임하는 경우, PWS기관은 PWS 메시지와 함께 관련된 메시지의 식별자, 예를 들어 메시지 ID와 같은 정보를 알려준다.

[500]

[501] 방법 3-1-2-2

- [502] 상기 방법 3-1-2에서, 만약 네트워크가 PWS전송기관에 아직 PWS를 받지 못한 단말이 있음을 알리는 경우, PWS 전송기관은 모든 지역에 PWS를 재전송하지 않고, 상기 단말에게만 특정 메시지를 보낼 것을 결정할 수도 있다. 이 경우, PWS는 상기 네트워크에 PWS메시지의 내용을 전달하고, 상기 단말에게만 전송할 것을 지시할 수 있다.

- [503] 이를 수신한 네트워크는 문자를 이용하여 단말에게 상기 메시지를 전송하거나 혹은 NAS 메시지를 이용하여 상기 메시지를 단말에게 전달한다.

[504]

[505] 방법 3-1-3

- [506] 상기 방법 3-1의 내용을 지원하기 위해서, 각 단말은 자신이 PWS 메시지를 수신할 경우, 각 PWS메시지의 메시지 ID 및 상기 메시지의 수신 시간을 메모리에 저장하거나, 혹은 NAS 메시지에서 관리할 수 있다.

[507]

[508] 방법 3-1-4

- [509] 상기 방법 3-1의 동작은 네트워크가 SIB등을 통해서 혹은 NAS메시지를

통해서, 단말이 상기 정보를 전송할 것을 지시할 경우에만 단말이 PWS수신에 관련된 정보를 전송한다.

[510]

[511] 방법 3-1-5

[512] 상기 방법 3-1의 동작은 단말이 마지막으로 등록한 네트워크와, 현재 등록하려는 네트워크가 다를 때 자동적으로 시도할 수도 있다. 혹은 재난 로밍 상황에서, 단말이 새로운 망으로 접속할 때 전달할 수 있다.

[513]

[514] 방법 3-1-6

[515] 상기 방법 3-1의 동작은 단말이 어떤 네트워크에도 접속하지 못한 시간 혹은 발견하지 못한 시간이 일정 시간이상일 때 수행될 수도 있다.

[516]

[517] 본 명세서의 주요 실시예

[518] 도 15는 본 명세서의 실시예에 따라 단말이 네트워크에 등록을 수행하는 방법을 나타낸 흐름도이다.

[519] 도 15에 도시된 바와 같이, 먼저, 단말은 제1 기지국을 통해 제1 PLMN에 등록을 수행할 수 있다(S1501).

[520] 이어서, 제1 PLMN으로부터 단말이 더 이상 서비스를 제공 받을 수 없는 경우(예: 재난 발생), 단말은 제1 기지국으로부터 제1 PLMN에 적용된 또는 단말이 위치한 지역에 적용된 재난과 관련된 메시지를 수신할 수 있다(S1503).

[521] 그 다음, 단말은 재난 관련 메시지에 기반하여 재난 로밍 서비스를 제공하는 제2 PLMN에 등록을 수행할 수 있다(S1505).

[522]

[523] 도 16은 본 명세서의 실시예에 따라 기지국이 단말을 네트워크에 등록하는 방법을 나타낸 흐름도이다.

[524] 도 16에 도시된 바와 같이, 먼저, 기지국은 제1 PLMN에 단말의 등록을 수행할 수 있다(S1601).

[525] 이어서, 제1 PLMN으로부터 단말이 더 이상 서비스를 제공받을 수 없는 경우, 기지국은 단말로 제1 PLMN에 적용된 또는 단말이 위치한 지역에 적용된 재난과 관련된 메시지를 전송할 수 있다(S1603).

[526]

[527] 본 명세서가 적용될 수 있는 장치 일반

[528] 도 17은 본 명세서의 일 실시예에 따른 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.

[529] 도 17을 참조하면, 무선 통신 시스템은 네트워크 노드(1710)와 다수의 단말(UE)(1720)을 포함한다.

[530] 네트워크 노드(1710)는 프로세서(processor, 1711), 메모리(memory, 1712) 및 통신 모듈(communication module, 1713)(트랜시버(transceiver))을 포함한다. 프로세서(1711)는 앞서 도 1 내지 도 14에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을

구현한다. 유/무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(1711)에 의해 구현될 수 있다.

- [531] 메모리(1712)는 프로세서(1711)와 연결되어, 프로세서(1711)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 통신 모듈(1713)은 프로세서(1711)와 연결되어, 유/무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 네트워크 노드(1710)의 일례로, 기지국, AMF, SMF, UDF 등이 이에 해당될 수 있다. 특히, 네트워크 노드(1710)가 기지국인 경우, 통신 모듈(1713)은 무선 신호를 송/수신하기 위한 RF부(radio frequency unit)을 포함할 수 있다.
- [532] 단말(1720)은 프로세서(1721), 메모리(1722) 및 통신 모듈(또는 RF부)(1723)(트랜시버(transceiver))을 포함한다. 프로세서(1721)는 앞서 도 1 내지 도 14에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(1721)에 의해 구현될 수 있다. 특히, 프로세서는 NAS 계층 및 AS 계층을 포함할 수 있다. 메모리(1722)는 프로세서(1721)와 연결되어, 프로세서(1721)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 통신 모듈(1723)은 프로세서(1721)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다.
- [533] 메모리(1712, 1722)는 프로세서(1711, 1721) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(1711, 1721)와 연결될 수 있다. 또한, 네트워크 노드(1710)(기지국인 경우) 및/또는 단말(1720)은 한 개의 안테나(single antenna) 또는 다중 안테나(multiple antenna)를 가질 수 있다.
- [534]
- [535] 도 18은 본 명세서의 일 실시예에 따른 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.
- [536] 특히, 도 18에서는 앞서 도 17의 단말을 보다 상세히 예시하는 도면이다. 도 17에 도시된 통신 모듈은 도 18의 RF 모듈(RF module)(또는 RF 유닛)을 포함한다. 도 17에 도시된 프로세서는 도 18에서 프로세서(또는 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor))(1810)에 해당한다. 도 17에 도시된 메모리는 도 18의 메모리(memory)(1830)에 해당한다.
- [537] 도 18를 참조하면, 단말은 프로세서(또는 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor))(1810), RF 모듈(RF module)(또는 RF 유닛)(1835), 파워 관리 모듈(power management module)(1805), 안테나(antenna)(1840), 배터리(battery)(1855), 디스플레이(display)(1815), 키패드(keypad)(1820), 메모리(memory)(1830), 심카드(SIM(Subscriber Identification Module) card)(1825)(이 구성은 선택적임), 스피커(speaker)(1845) 및 마이크론(microphone)(1850)을 포함하여 구성될 수 있다. 단말은 또한 단일의 안테나 또는 다중의 안테나를 포함할 수 있다.
- [538] 프로세서(1810)는 앞서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층은 프로세서(1810)에 의해 구현될 수 있다.
- [539] 메모리(1830)는 프로세서(1810)와 연결되고, 프로세서(1810)의 동작과 관련된 정보를 저장한다. 메모리(1830)는 프로세서(1810) 내부 또는 외부에 있을 수

있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(1810)와 연결될 수 있다.

[540] 사용자는 예를 들어, 키패드(1820)의 버튼을 누르거나(혹은 터치하거나) 또는 마이크로폰(1850)를 이용한 음성 구동(voice activation)에 의해 전화 번호 등과 같은 명령 정보를 입력한다. 프로세서(1810)는 이러한 명령 정보를 수신하고, 전화 번호로 전화를 거는 등 적절한 기능을 수행하도록 처리한다. 구동 상의 데이터(operational data)는 심카드(1825) 또는 메모리(1830)로부터 추출할 수 있다. 또한, 프로세서(1810)는 사용자가 인지하고 또한 편의를 위해 명령 정보 또는 구동 정보를 디스플레이(1815) 상에 디스플레이할 수 있다.

[541] RF 모듈(1835)는 프로세서(1810)에 연결되어, RF 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(1810)는 통신을 개시하기 위하여 예를 들어, 음성 통신 데이터를 구성하는 무선 신호를 전송하도록 명령 정보를 RF 모듈(1835)에 전달한다. RF 모듈(1835)은 무선 신호를 수신 및 송신하기 위하여 수신기(receiver) 및 전송기(transmitter)로 구성된다. 안테나(1840)는 무선 신호를 송신 및 수신하는 기능을 한다. 무선 신호를 수신할 때, RF 모듈(1835)은 프로세서(1810)에 의해 처리하기 위하여 신호를 전달하고 기저 대역으로 신호를 변환할 수 있다. 처리된 신호는 스피커(1845)를 통해 출력되는 가청 또는 가독 정보로 변환될 수 있다.

[542]

[543] 도 19은 UE과 eNodeB 사이의 제어 평면에서의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 구조를 나타낸 예시도이다.

[544] 상기 무선 인터페이스 프로토콜은 3GPP 무선접속망 규격을 기반으로 한다. 상기 무선 인터페이스 프로토콜은 수평적으로 물리계층(Physical 계층), 데이터링크계층(Data Link 계층) 및 네트워크계층(Network 계층)으로 이루어지며, 수직적으로는 데이터정보 전송을 위한 사용자평면(User Plane)과 제어신호(Signaling)전달을 위한 제어평면(Control Plane)으로 구분된다.

[545] 상기 프로토콜 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속(Open System Interconnection; OSI) 기준모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제1계층), L2(제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있다.

[546] 이하에서, 상기 도 19에 도시된 제어 평면의 무선 프로토콜의 각 계층을 설명한다.

[547] 제1 계층인 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용하여 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공한다. 상기 물리계층은 상위에 있는 매체접속제어(Medium Access Control) 계층과는 전송 채널(Transport Channel)을 통해 연결되어 있으며, 상기 전송 채널을 통해 매체접속제어계층과 물리계층 사이의 데이터가 전달된다. 그리고, 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신 측과 수신 측의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 전달된다.

[548] 물리채널(Physical Channel)은 시간 축 상에 있는 여러 개의 서브프레임과 주파수축상에 있는 여러 개의 서브 캐리어(Sub-carrier)로 구성된다. 여기서,

하나의 서브프레임(Sub-frame)은 시간 축 상에 복수의 심볼(Symbol)들과 복수의 서브 캐리어들로 구성된다. 하나의 서브프레임은 복수의 자원블록(Resource Block)들로 구성되며, 하나의 자원블록은 복수의 심볼(Symbol)들과 복수의 서브캐리어들로 구성된다. 데이터가 전송되는 단위시간인 TTI(Transmission Time Interval)는 1개의 서브프레임에 해당하는 1ms이다.

- [549] 상기 송신 측과 수신 측의 물리계층에 존재하는 물리 채널들은 3GPP LTE에 따르면, 데이터 채널인 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)와 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 및 제어채널인 PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) 및 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)로 나눌 수 있다.
- [550] 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심벌에서 전송되는 PCFICH는 서브프레임 내에서 제어채널들의 전송에 사용되는 OFDM 심벌의 수(즉, 제어영역의 크기)에 관한 CFI(control format indicator)를 나른다. 무선기기는 먼저 PCFICH 상으로 CFI를 수신한 후, PDCCH를 모니터링 한다.
- [551] PDCCH와 달리, PCFICH는 블라인드 디코딩을 사용하지 않고, 서브프레임의 고정된 PCFICH 자원을 통해 전송된다.
- [552] PHICH는 UL HARQ(hybrid automatic repeat request)를 위한 ACK(positive-acknowledgement)/NACK(negative-acknowledgement) 신호를 나른다. 무선기기에 의해 전송되는 PUSCH 상의 UL(uplink) 데이터에 대한 ACK/NACK 신호는 PHICH 상으로 전송된다.
- [553] PBCH(Physical Broadcast Channel)은 무선 프레임의 첫 번째 서브프레임의 두 번째 슬롯의 앞선 4개의 OFDM 심벌에서 전송된다. PBCH는 무선기기가 기지국과 통신하는데 필수적인 시스템 정보를 나르며, PBCH를 통해 전송되는 시스템 정보를 MIB(master information block)라 한다. 이와 비교하여, PDCCH에 의해 지시되는 PDSCH 상으로 전송되는 시스템 정보를 SIB(system information block)라 한다.
- [554] PDCCH는 DL-SCH(downlink-shared channel)의 자원 할당 및 전송 포맷, UL-SCH(uplink shared channel)의 자원 할당 정보, PCH 상의 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보, PDSCH 상으로 전송되는 랜덤 액세스 응답과 같은 상위 계층 제어 메시지의 자원 할당, 임의의 UE 그룹 내 개별 UE들에 대한 전송 파워 제어 명령의 집합 및 VoIP(voice over internet protocol)의 활성화 등을 나눌 수 있다. 복수의 PDCCH가 제어 영역 내에서 전송될 수 있으며, 단말은 복수의 PDCCH를 모니터링 할 수 있다. PDCCH는 하나 또는 몇몇 연속적인 CCE(control channel elements)의 집합(aggregation) 상으로 전송된다. CCE는 무선채널의 상태에 따른 부호화율을 PDCCH에게 제공하기 위해 사용되는 논리적 할당 단위이다. CCE는 복수의 자원 요소 그룹(resource element group)에 대응된다. CCE의 수와 CCE들에 의해 제공되는 부호화율의 연관 관계에 따라 PDCCH의

포맷 및 허용한 PDCCH의 비트수가 결정된다.

- [555] PDCCH를 통해 전송되는 제어정보를 다운링크 제어정보(downlink control information, DCI)라고 한다. DCI는 PDSCH의 자원 할당(이를 DL 그랜트(downlink grant)라고도 한다), PUSCH의 자원 할당(이를 UL 그랜트(uplink grant)라고도 한다), 임의의 UE 그룹 내 개별 UE들에 대한 전송 파워 제어 명령의 집합 및/또는 VoIP(Voice over Internet Protocol)의 활성화를 포함할 수 있다.
- [556] 제2계층에는 여러 가지 계층이 존재한다. 먼저 매체접속제어(Medium Access Control; MAC) 계층은 다양한 논리채널(Logical Channel)을 다양한 전송채널에 매핑시키는 역할을 하며, 또한 여러 논리채널을 하나의 전송채널에 매핑시키는 논리채널 다중화(Multiplexing)의 역할을 수행한다. MAC 계층은 상위계층인 RLC 계층과는 논리채널(Logical Channel)로 연결되어 있으며, 논리채널은 크게 전송되는 정보의 종류에 따라 제어평면(Control Plane)의 정보를 전송하는 제어채널(Control Channel)과 사용자평면(User Plane)의 정보를 전송하는 트래픽 채널(Traffic Channel)로 나뉜다.
- [557] 제2계층의 무선링크제어(Radio Link Control; RLC) 계층은 상위계층으로부터 수신한 데이터를 분할(Segmentation) 및 연결(Concatenation)하여 하위계층이 무선 구간으로 데이터를 전송하기에 적합하도록 데이터 크기를 조절하는 역할을 수행한다. 또한, 각각의 무선 베어러(Radio Bearer; RB)가 요구하는 다양한 QoS를 보장할 수 있도록 하기 위해 TM(Transparent 모드, 투명모드), UM(Un-acknowledged 모드, 무응답모드), 및 AM(Acknowledged 모드, 응답모드)의 세가지 동작 모드를 제공하고 있다. 특히, AM RLC는 신뢰성 있는 데이터 전송을 위해 자동 반복 및 요청(Automatic Repeat and Request; ARQ) 기능을 통한 재전송 기능을 수행하고 있다.
- [558] 제2계층의 패킷 데이터 수렴(Packet Data Convergence Protocol; PDCP) 계층은 IPv4나 IPv6와 같은 IP 패킷 전송 시에 대역폭이 작은 무선 구간에서 효율적으로 전송하기 위하여 상대적으로 크기가 크고 불필요한 제어정보를 담고 있는 IP 패킷 헤더 사이즈를 줄여주는 헤더압축(Header Compression) 기능을 수행한다. 이는 데이터의 헤더(Header) 부분에서 반드시 필요한 정보만을 전송하도록 하여, 무선 구간의 전송효율을 증가시키는 역할을 한다. 또한, LTE 시스템에서는 PDCP 계층이 보안(Security) 기능도 수행하는데, 이는 제 3자의 데이터 감청을 방지하는 암호화(Ciphering)와 제 3자의 데이터 조작을 방지하는 무결성 보호(Integrity protection)로 구성된다.
- [559] 제3 계층의 가장 상부에 위치한 무선자원제어(Radio Resource Control; 이하 RRC라 약칭함) 계층은 제어평면에서만 정의되며, 무선 베어러(Radio Bearer; RB라 약칭함)들의 설정(설정), 재설정(Re-설정) 및 해제(Release)와 관련되어 논리 채널, 전송 채널 및 물리 채널들의 제어를 담당한다. 이때, RB는 단말과 E-UTRAN간의 데이터 전달을 위해 제2계층에 의해 제공되는 서비스를 의미한다.

- [560] 상기 단말의 RRC와 무선망의 RRC계층 사이에 RRC 연결(RRC connection)이 있을 경우, 단말은 RRC연결상태(Connected 모드)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC휴지상태(Idle 모드)에 있게 된다.
- [561] 이하 단말의 RRC 상태(RRC state)와 RRC 연결 방법에 대해 설명한다. RRC 상태란 단말의 RRC가 E-UTRAN의 RRC와 논리적 연결(logical connection)이 되어 있는가 아닌가를 말하며, 연결되어 있는 경우는 RRC_CONNECTED 상태(state), 연결되어 있지 않은 경우는 RRC_IDLE 상태라고 부른다. RRC_CONNECTED 상태의 단말은 RRC 연결이 존재하기 때문에 E-UTRAN은 해당 단말의 존재를 셀 단위에서 파악할 수 있으며, 따라서 단말을 효과적으로 제어할 수 있다. 반면에 RRC_IDLE 상태의 단말은 E-UTRAN이 단말의 존재를 파악할 수는 없으며, 셀 보다 더 큰 지역 단위인 TA(Tracking Area) 단위로 핵심망이 관리한다. 즉, RRC_IDLE 상태의 단말은 셀에 비하여 큰 지역 단위로 해당 단말의 존재여부만 파악되며, 음성이나 데이터와 같은 통상의 이동통신 서비스를 받기 위해서는 해당 단말이 RRC_CONNECTED 상태로 천이하여야 한다. 각 TA는 TAI(Tracking area identity)를 통해 구분된다. 단말은 셀에서 방송(broadcasting)되는 정보인 TAC(Tracking area code)를 통해 TAI를 구성할 수 있다.
- [562] 사용자가 단말의 전원을 맨 처음 켜었을 때, 단말은 먼저 적절한 셀을 탐색한 후 해당 셀에서 RRC 연결을 맺고, 핵심망에 단말의 정보를 등록한다. 이 후, 단말은 RRC_IDLE 상태에 머무른다. RRC_IDLE 상태에 머무르는 단말은 필요에 따라서 셀을(재)선택하고, 시스템 정보(System information)나 페이지징 정보를 살펴본다. 이를 셀에 캠프 온(Camp on) 한다고 한다. RRC_IDLE 상태에 머물러 있던 단말은 RRC 연결을 맺을 필요가 있을 때 비로소 RRC 연결 과정(RRC connection procedure)을 통해 E-UTRAN의 RRC와 RRC 연결을 맺고 RRC_CONNECTED 상태로 천이한다. RRC_IDLE 상태에 있던 단말이 RRC 연결을 맺을 필요가 있는 경우는 여러 가지가 있는데, 예를 들어 사용자의 통화 시도 등의 이유로 상향 데이터 전송이 필요하다거나, 아니면 E-UTRAN으로부터 페이지징 신호를 수신한 경우 이에 대한 응답 메시지 전송 등을 들 수 있다.
- [563] 상기 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management)등의 기능을 수행한다.
- [564] 아래는 도 19에 도시된 NAS 계층에 대하여 상세히 설명한다.
- [565] NAS 계층은 MM(Mobility Management)을 위한 NAS 엔티티와 SM(Session Management)을 위한 NAS 엔티티로 구분된다.
- [566] 1) MM을 위한 NAS 엔티티는 일반적인 다음과 같은 기능을 제공한다.
- [567] AMF와 관련된 NAS 절차로서, 다음을 포함한다.
- [568] - 등록 관리 및 접속 관리 절차. AMF는 다음과 같은 기능을 지원한다.
- [569] - UE와 AMF간에 안전한 NAS 신호 연결(무결성 보호, 암호화)
- [570] 2) SM을 위한 NAS 엔티티는 UE와 SMF간에 세션 관리를 수행한다.

[571] SM 시그널링 메시지는 UE 및 SMF의 NAS-SM 계층에서 처리, 즉 생성 및 처리된다. SM 시그널링 메시지의 내용은 AMF에 의해 해석되지 않는다.

[572] - SM 시그널링 전송의 경우,

[573] - MM을 위한 NAS 엔티티는 SM 시그널링의 NAS 전송을 나타내는 보안 헤더, 수신하는 NAS-MM에 대한 추가 정보를 통해 SM 시그널링 메시지를 전달하는 방법과 위치를 유도하는 NAS-MM 메시지를 생성합니다.

[574] - SM 시그널링 수신시, SM을 위한 NAS 엔티티는 NAS-MM 메시지의 무결성 검사를 수행하고, 추가 정보를 해석하여 SM 시그널링 메시지를 도출할 방법 및 장소를 유도한다.

[575] 한편, 도 19에서 NAS 계층 아래에 위치하는 RRC 계층, RLC 계층, MAC 계층, PHY 계층을 묶어서 액세스 계층(Access Stratum: AS)이라고 부르기도 한다.

[576]

[577] 본 명세서의 적용 범위

[578] 본 명세서에서 무선 장치는 기지국, 네트워크 노드, 전송 단말, 수신 단말, 무선 장치, 무선 통신 장치, 차량, 자율주행 기능을 탑재한 차량, 드론(Unmanned Aerial Vehicle, UAV), AI(Artificial Intelligence) 모듈, 로봇, AR(Augmented Reality) 장치, VR(Virtual Reality) 장치, MTC 장치, IoT 장치, 의료 장치, 핀테크 장치(또는 금융 장치), 보안 장치, 기후/환경 장치 또는 그 이외 4차 산업 혁명 분야 또는 5G 서비스와 관련된 장치 등일 수 있다. 예를 들어, 드론은 사람이 타지 않고 무선 컨트롤 신호에 의해 비행하는 비행체일 수 있다. 예를 들어, MTC 장치 및 IoT 장치는 사람의 직접적인 개입이나 또는 조작이 필요하지 않는 장치로서, 스마트 미터, 벤딩 머신, 온도계, 스마트 전구, 도어락, 각종 센서 등일 수 있다. 예를 들어, 의료 장치는 질병을 진단, 치료, 경감, 처치 또는 예방할 목적으로 사용되는 장치, 구조 또는 기능을 검사, 대체 또는 변형할 목적으로 사용되는 장치로서, 진료용 장비, 수술용 장치, (체외) 진단용 장치, 보청기, 시술용 장치 등일 수 있다. 예를 들어, 보안 장치는 발생할 우려가 있는 위험을 방지하고, 안전을 유지하기 위하여 설치한 장치로서, 카메라, CCTV, 블랙박스 등일 수 있다. 예를 들어, 핀테크 장치는 모바일 결제 등 금융 서비스를 제공할 수 있는 장치로서, 결제 장치, POS(Point of Sales) 등일 수 있다. 예를 들어, 기후/환경 장치는 기후/환경을 모니터링, 예측하는 장치를 의미할 수 있다.

[579] 본 명세서에서 설명되는 이동 단말기에는 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를 들어, 위치형 단말기 (smartwatch), 글래스형 단말기 (smart glass), HMD(head mounted display)) 등이 포함될 수 있다. 나아가, IoT (Internet of Things) 환경이나 스마트 온실(Smart Greenhouse)에서 적어도 하나의 디바이스를 제어하기 위한 용도로 사용될 수도 있다.

- [580] 그러나, 본 명세서에 기재된 실시 예에 따른 구성은 이동 단말기에만 적용 허용한 경우를 제외하면, 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터, 디지털 사이니지 등과 같은 고정 단말기에도 적용될 수도 있음을 본 기술분야의 통상의 기술자라면 쉽게 알 수 있을 것이다.
- [581] 상기에서는 이와 같이 구성된 이동 단말기에서 구현될 수 있는 제어 방법과 관련된 실시 예들에 대해 첨부된 도면을 참조하여 설명되었다. 본 명세서는 본 명세서의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다.
- [582] 상술한 본 명세서의 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.
- [583] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 명세서의 실시예들에 따른 방법은 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [584] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 명세서의 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 장치, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [585] 전술한 본 명세서는, 프로그램이 기록된 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 허용하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체는, 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체의 예로는, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Disk), SDD(Silicon Disk Drive), ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 상기 컴퓨터는 단말기의 프로세서(Y120)를 포함할 수도 있다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 명세서의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 명세서의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 명세서의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

- [586] 상술한 바와 같은 통신 방법은 3GPP 시스템뿐 아니라, 그 외에도 IEEE 802.16x, 802.11x 시스템을 포함하는 다양한 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 허용하다.

나아가, 제안한 방법은 초고주파 대역을 이용하는 mmWave 통신 시스템에도 적용될 수 있다.

청구범위

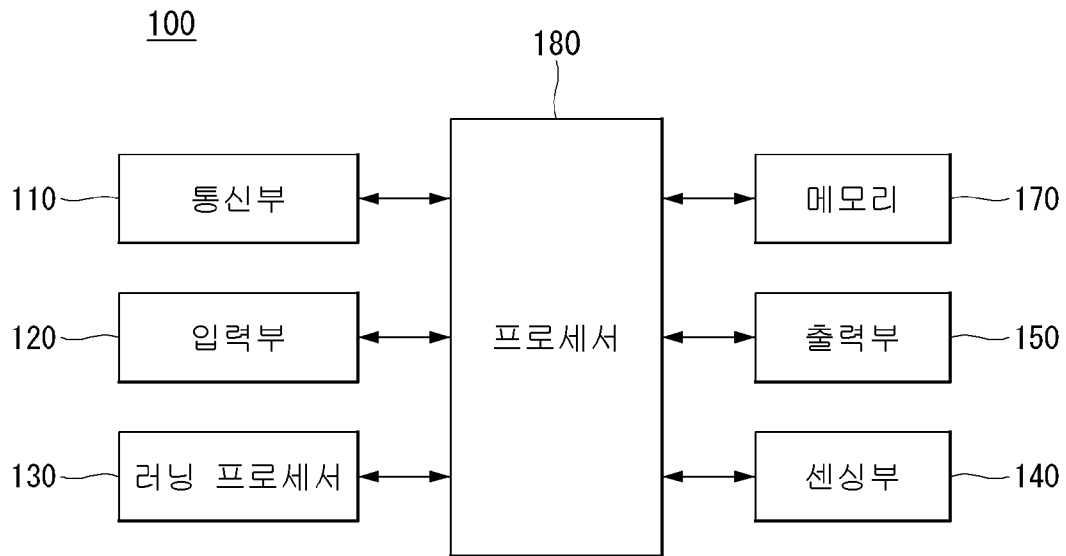
- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말이 네트워크에 등록을 수행하는 방법에 있어서,
제1 기지국을 통해 제1 PLMN(Public Land Mobile Network)으로 등록을 수행하는 단계;
상기 제1 PLMN으로부터 더 이상 서비스를 제공받을 수 없는 경우, 상기 제1 PLMN에 적용된 또는 상기 단말이 위치한 지역에 적용된 재난과 관련된 메시지를 수신하는 단계;
상기 재난과 관련된 메시지에 기반하여 재난 로밍 서비스를 제공하는 제2 PLMN으로 등록 요청 메시지를 전송하는 단계; 및
상기 제2 PLMN으로부터 상기 등록 요청 메시지에 대한 응답 메시지를 수신하는 단계;를 포함하되,
상기 단말은 상기 제1 PLMN에 가입되고,
상기 제2 PLMN은 상기 제1 PLMN에 적용된 또는 상기 단말이 위치한 지역에 적용된 재난에 기반하여 상기 단말에게 상기 재난 로밍 서비스를 제공하도록 설정되는 것을 특징으로 하는,
방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 재난과 관련된 메시지는, 상기 재난 로밍 서비스가 상기 제1 PLMN과 관련된 단말들에게 제공됨을 지시하는 인디케이터를 포함하는 것을 특징으로 하는,
방법.
- [청구항 3] 제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 재난과 관련된 메시지는 제1 PLMN과 관련된 상기 단말에게, 상기 재난 로밍 서비스가 제공될 수 있도록 설정되었음을 나타내는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는,
방법.
- [청구항 4] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 재난과 관련된 메시지는 미리 설정된 주기에 따라 상기 단말로 수신되는 SIB(System Information Block) 메시지인 것을 특징으로 하는,
방법.
- [청구항 5] 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제2 PLMN과 연결된 제2 기지국으로 RRC 연결 요청 메시지를 전송하는 단계, 및
상기 RRC 연결 요청 메시지에 대한 응답 메시지를 수신하여 상기 제2 기지국을 통해 상기 제2 PLMN과 RRC 연결을 수립하는 단계를 포함하며,
상기 RRC 연결 요청 메시지는 재난 로밍을 원인으로 전송되는 것을

특징으로 하는,
방법.

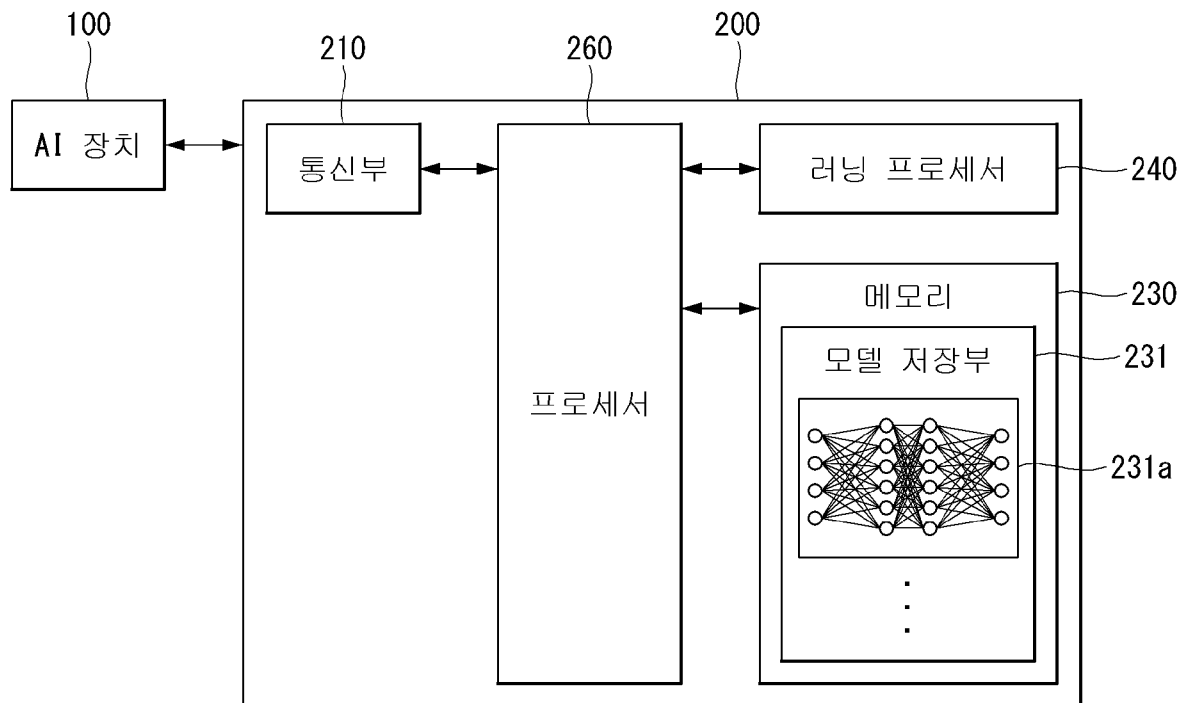
- [청구항 6] 무선 통신 시스템에서 네트워크에 등록을 수행하는 단말에 있어서,
무선 신호를 송수신하기 위한 RF 모듈;
상기 RF 모듈과 기능적으로 연결되어 있는 적어도 하나의 프로세서; 및
상기 적어도 하나의 프로세서와 동작상으로 연결되는 적어도 하나의
컴퓨터 메모리를 포함하며,
상기 적어도 하나의 컴퓨터 메모리는, 실행시에, 상기 적어도 하나의
프로세서가,
제1 기지국을 통해 제1 PLMN(Public Land Mobile Network)으로 등록을
수행하는 단계;
상기 제1 PLMN으로부터 더 이상 서비스를 제공받을 수 없는 경우, 상기
제1 PLMN에 적용된 또는 상기 단말이 위치한 지역에 적용된 재난과
관련된 메시지를 수신하는 단계;
상기 재난과 관련된 메시지에 기반하여 재난 로밍 서비스를 제공하는 제2
PLMN으로 등록 요청 메시지를 전송하는 단계; 및
상기 제2 PLMN으로부터 상기 등록 요청 메시지에 대한 응답 메시지를
수신하는 단계;
를 수행하도록 하는 인스트럭션들을 저장하며,
상기 단말은 상기 제1 PLMN에 가입되고,
상기 제2 PLMN은 상기 제1 PLMN에 적용된 또는 상기 단말이 위치한
지역에 적용된 재난에 기반하여 상기 단말에게 상기 재난 로밍 서비스를
제공하도록 설정되는 것을 특징으로 하는,
단말.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 재난과 관련된 메시지는, 상기 재난 로밍 서비스가 상기 제1
PLMN과 관련된 단말들에게 제공됨을 지시하는 인디케이터를 포함하는
것을 특징으로 하는,
단말.
- [청구항 8] 제6항 또는 제7항에 있어서,
상기 재난과 관련된 메시지는 제1 PLMN과 관련된 상기 단말에게, 상기
재난 로밍 서비스가 제공될 수 있도록 설정되었음을 나타내는 정보를
포함하는 것을 특징으로 하는,
단말.
- [청구항 9] 제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 재난과 관련된 메시지는 미리 설정된 주기에 따라 상기 단말로
수신되는 SIB(System Information Block) 메시지인 것을 특징으로 하는,
단말.

[청구항 10] 제6항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 제2 PLMN과 연결된 제2 기지국으로 RRC 연결 요청 메시지를
전송하고,
상기 RRC 연결 요청 메시지에 대한 응답 메시지를 수신하여 상기 제2
기지국을 통해 상기 제2 PLMN과 RRC 연결을 수립하되,
상기 RRC 연결 요청 메시지는 재난 로밍을 원인으로 전송되는 것을
특징으로 하는,
단말.

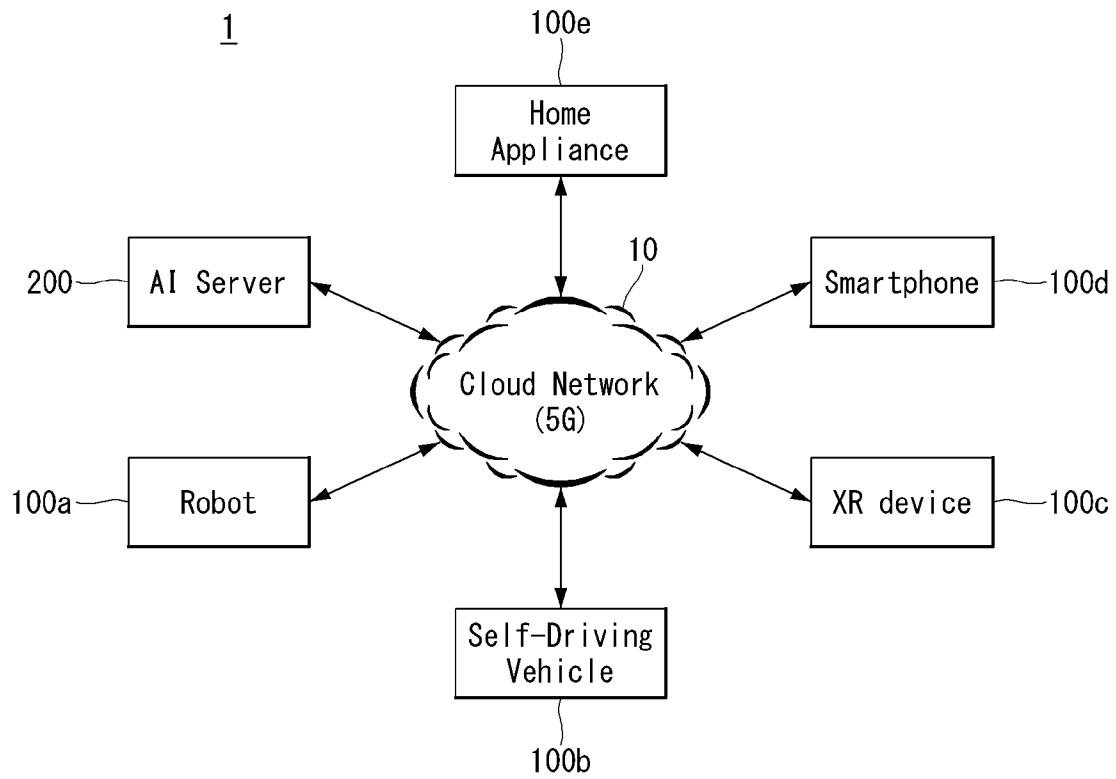
[도1]



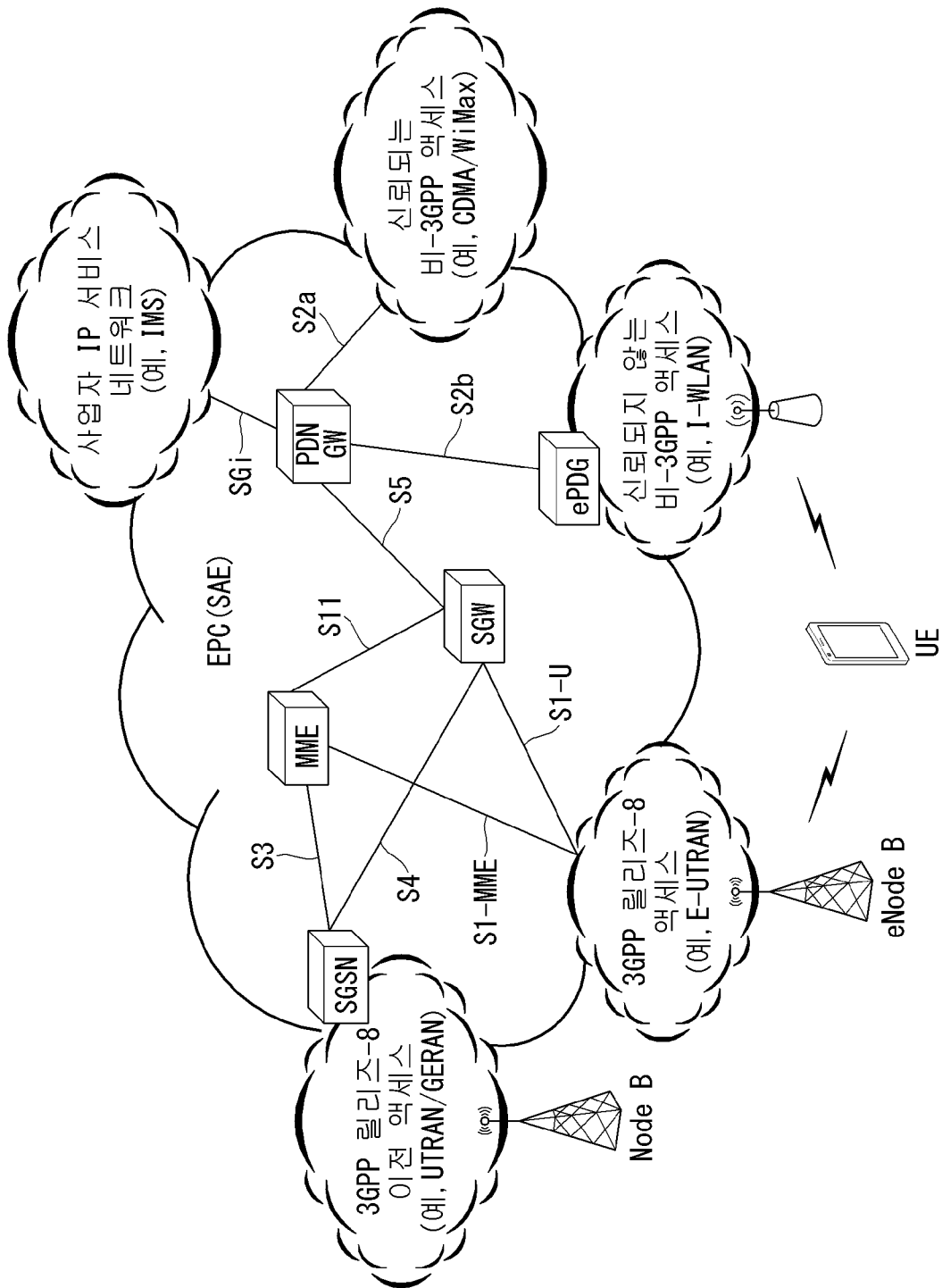
[도2]



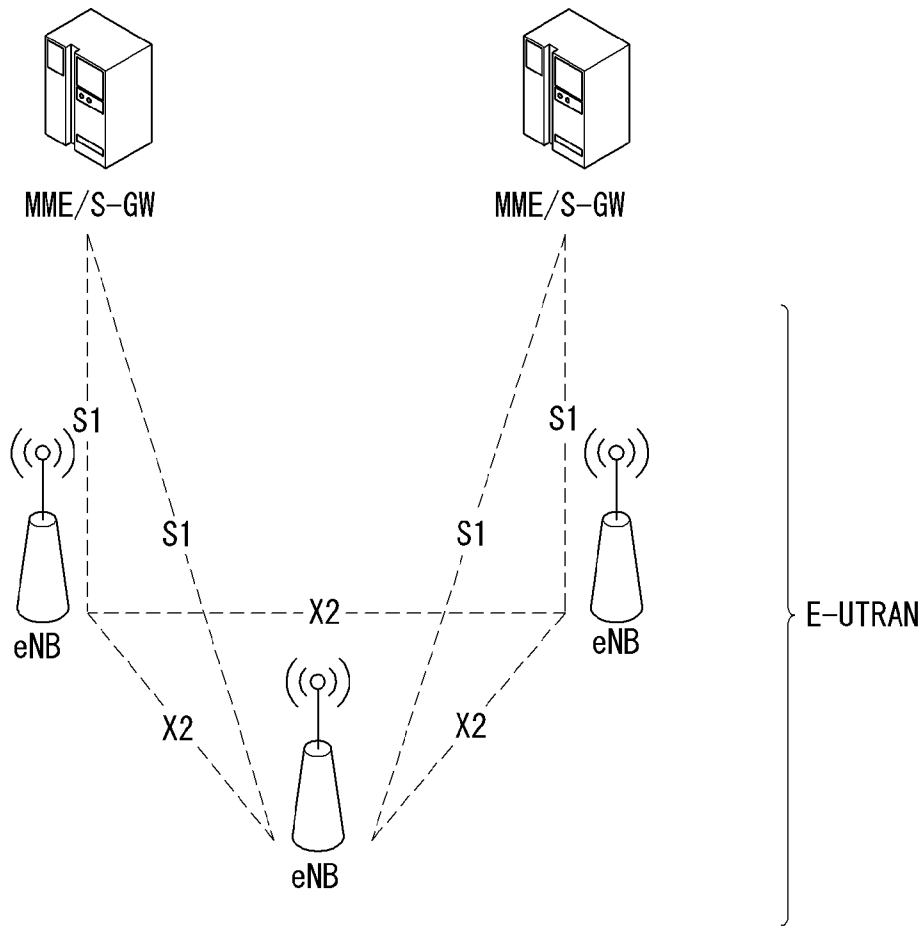
[도3]



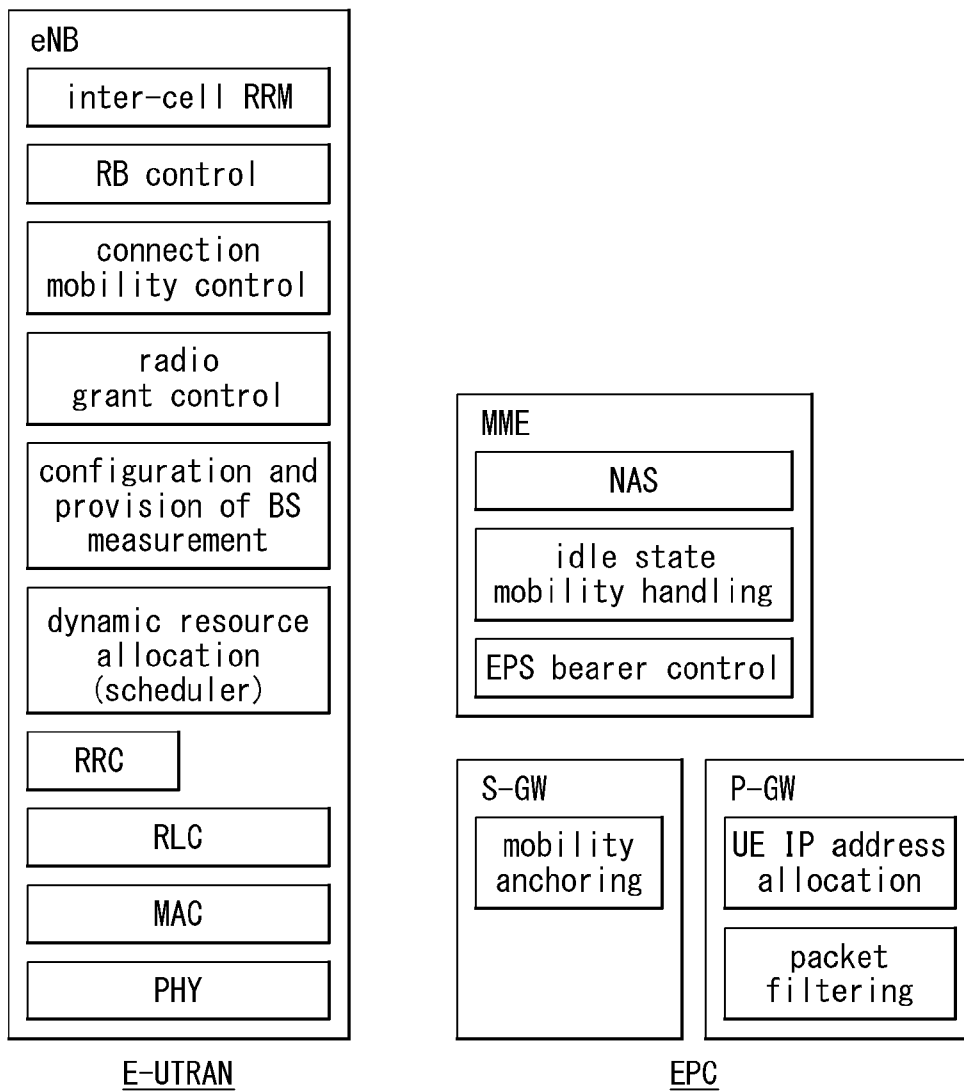
[도4]



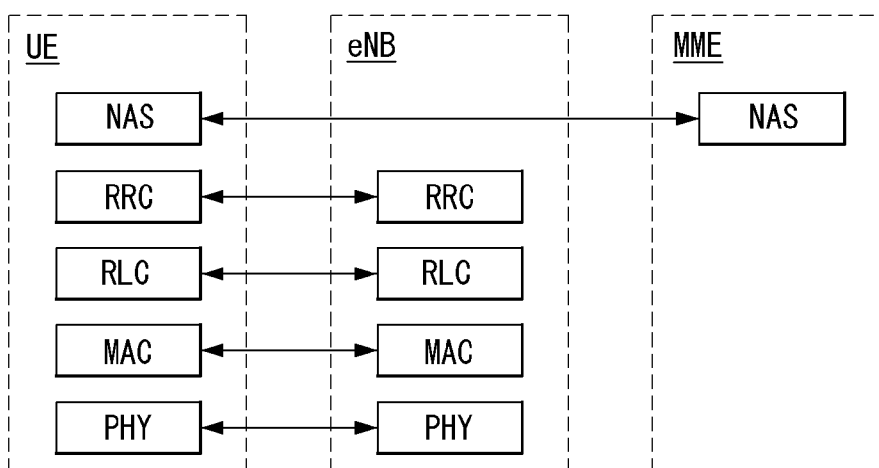
[도5]



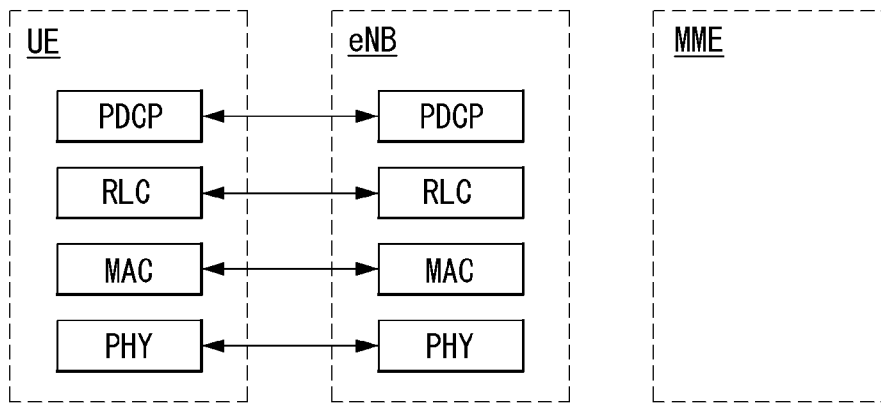
[도6]



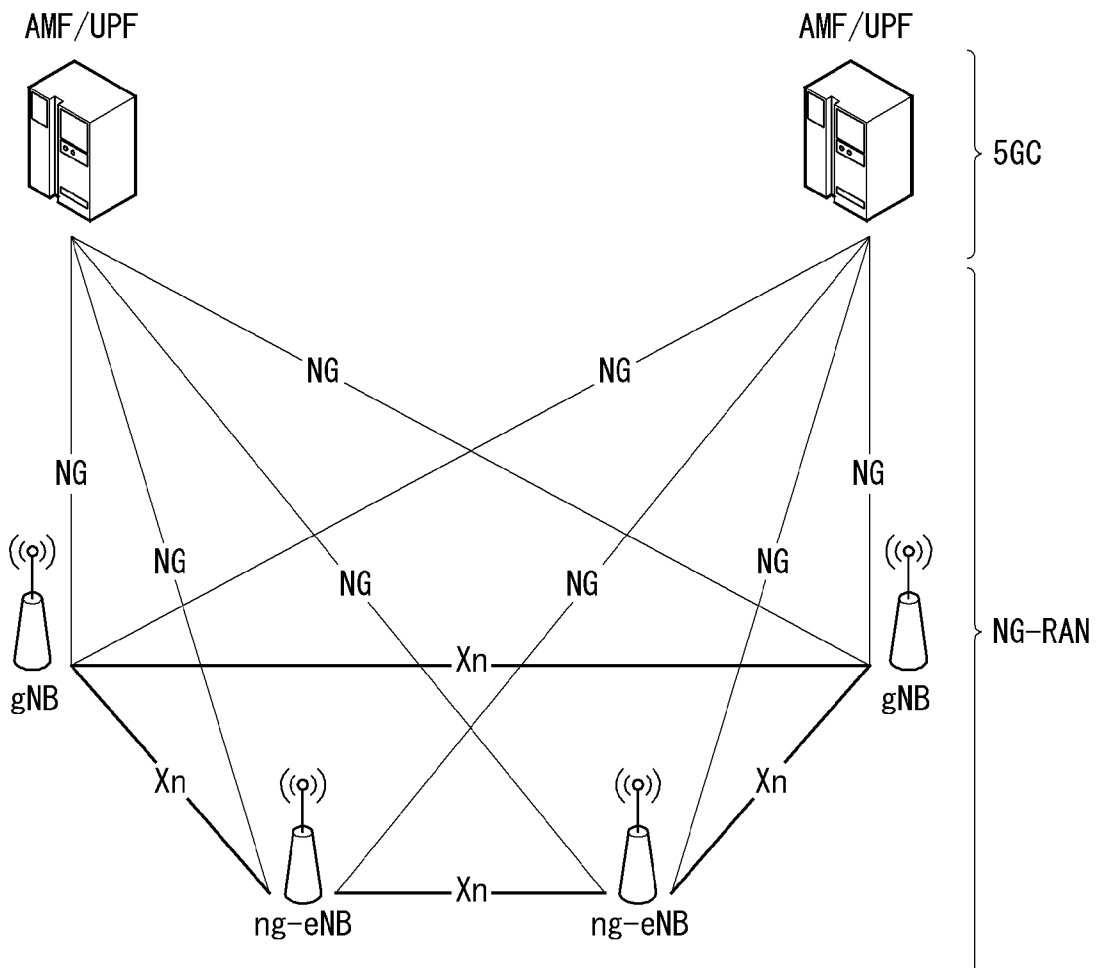
[도7]



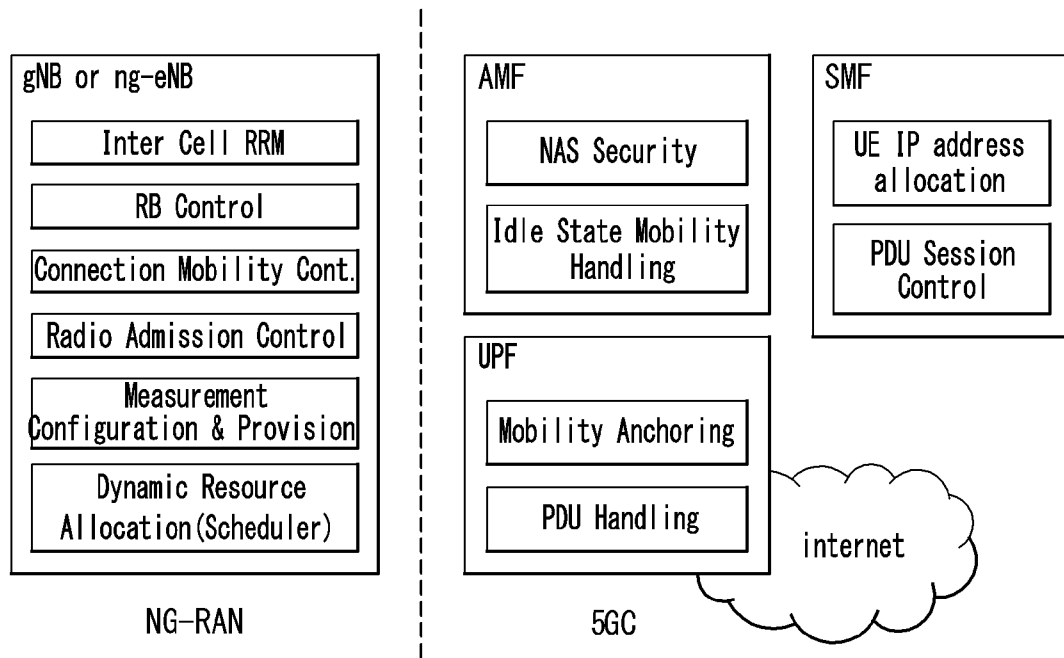
[도8]



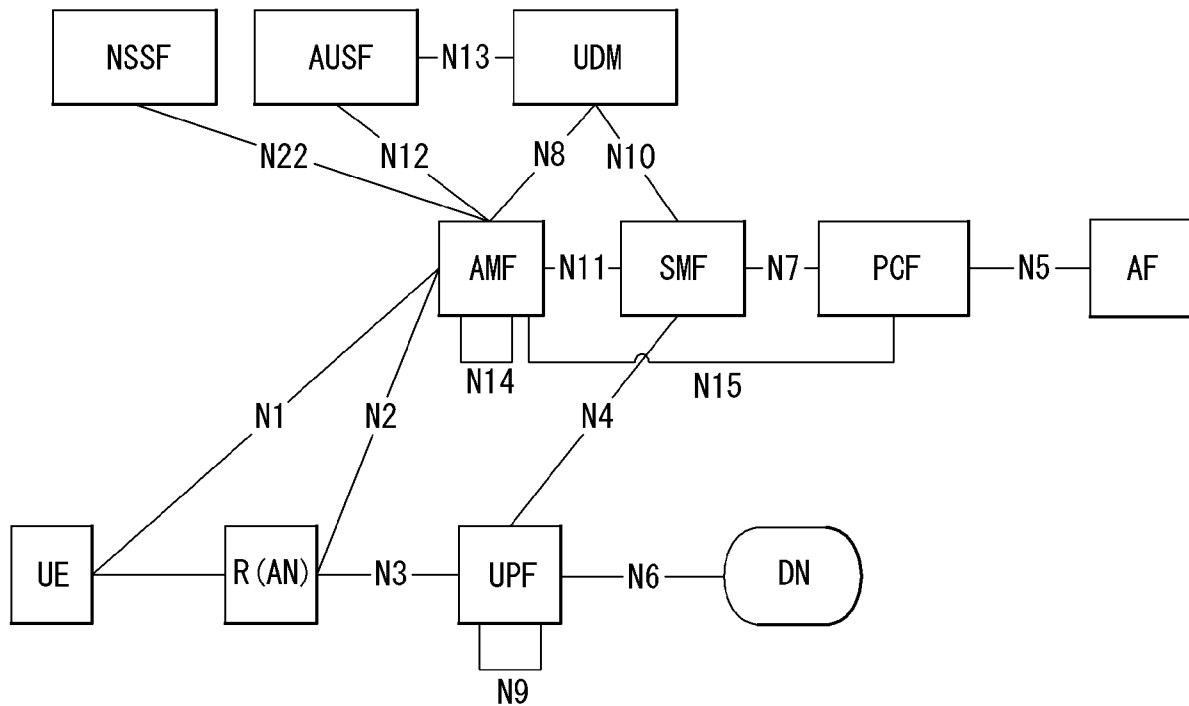
[도9]



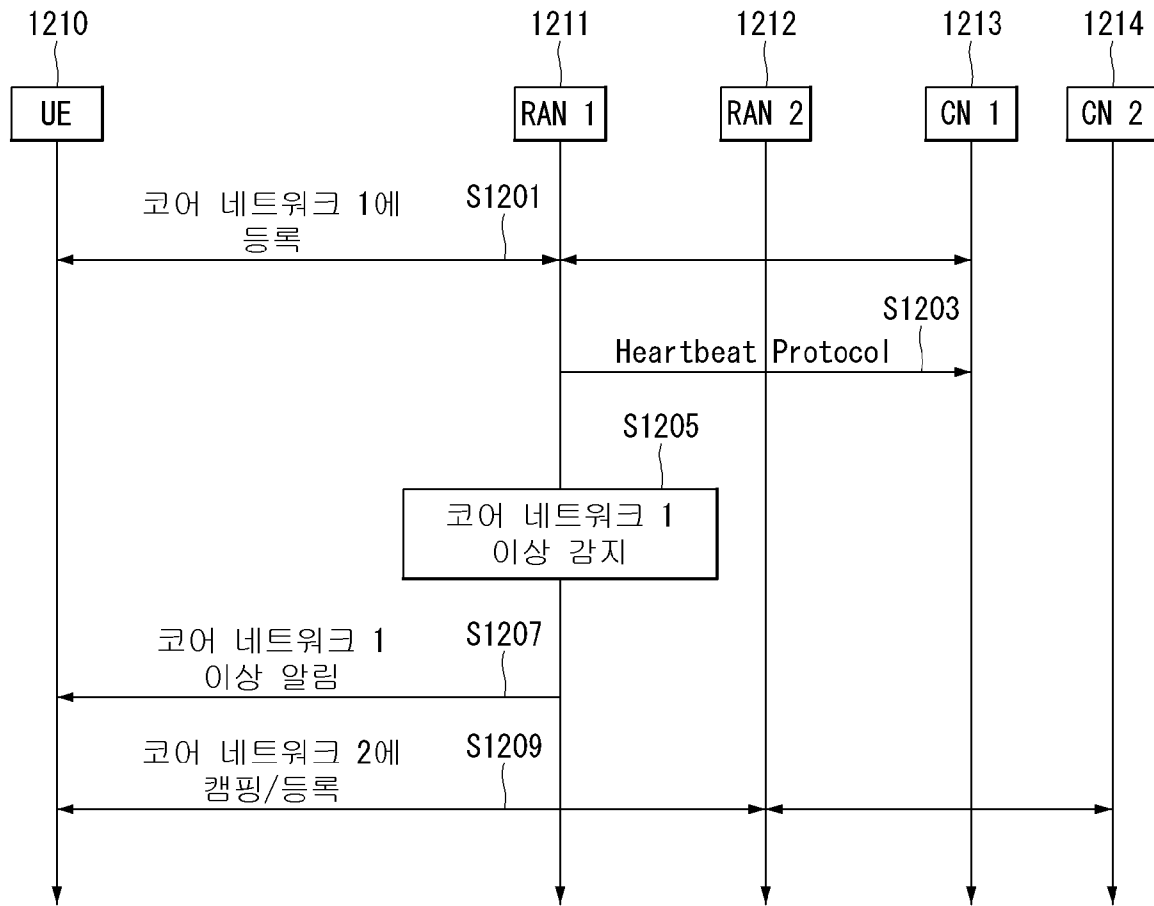
[도10]



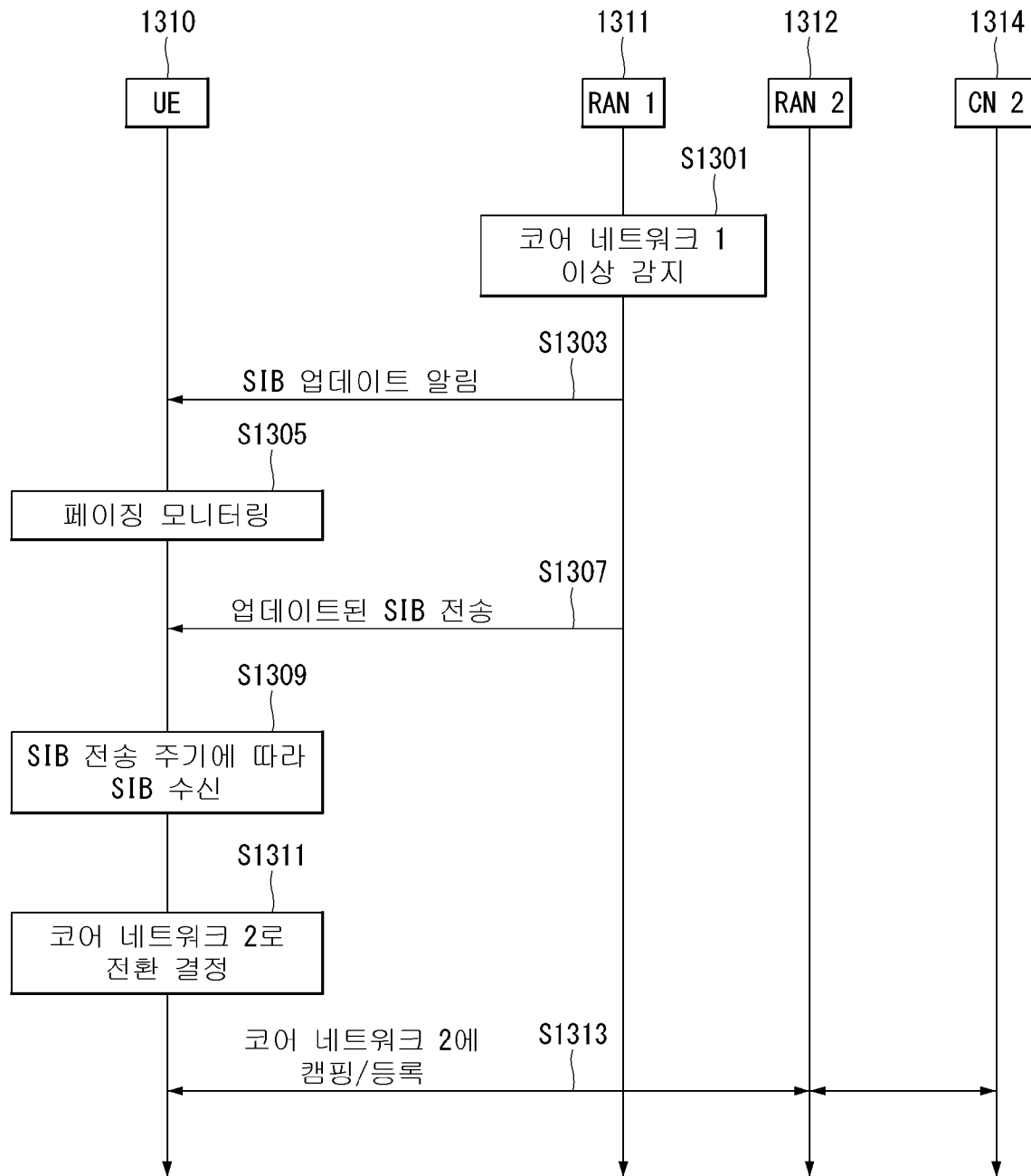
[도11]



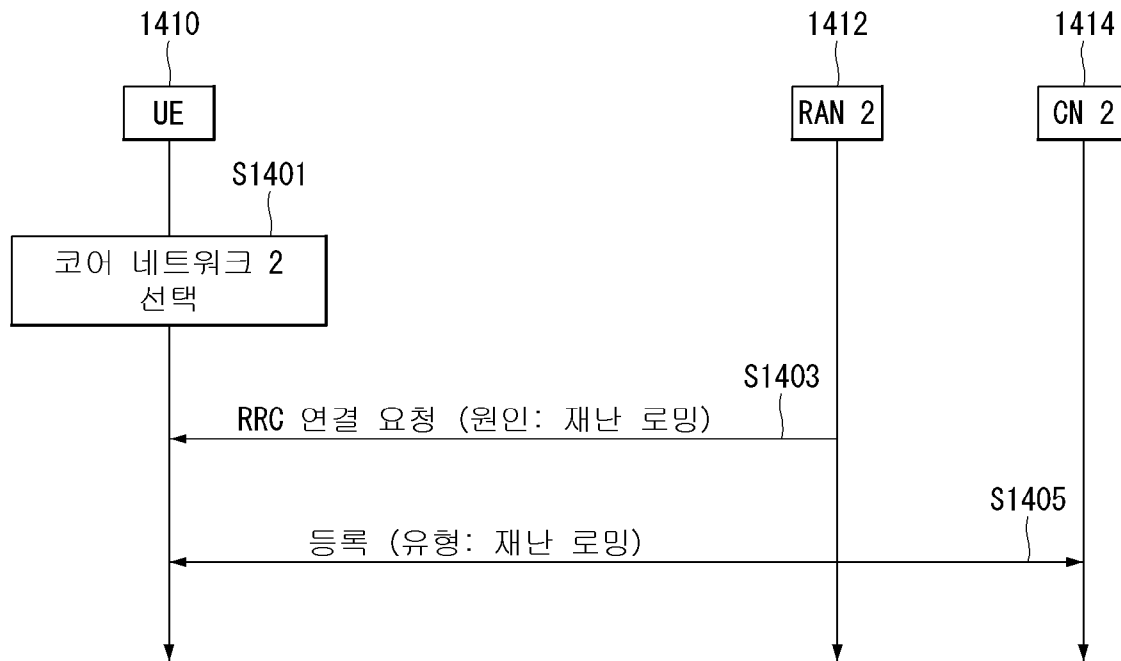
[도 12]



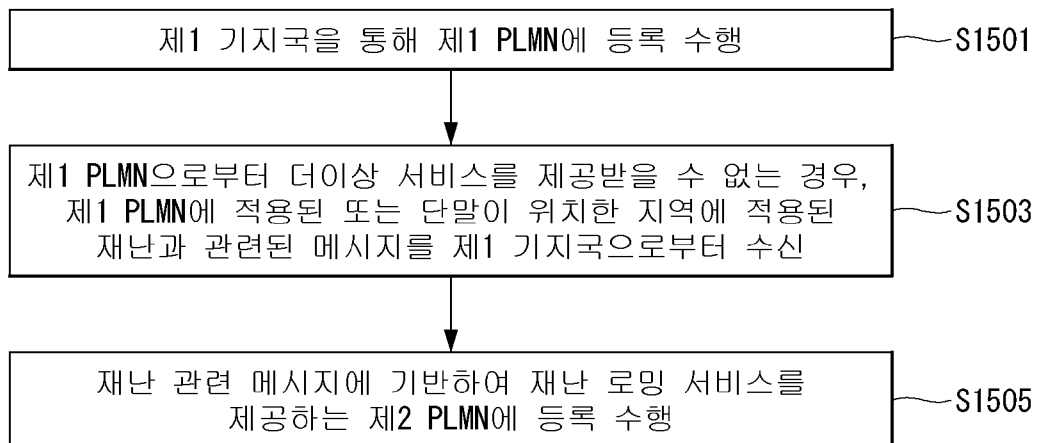
[도13]



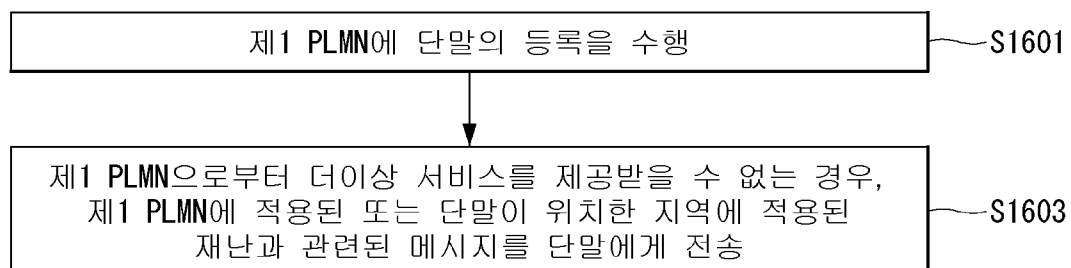
[도14]



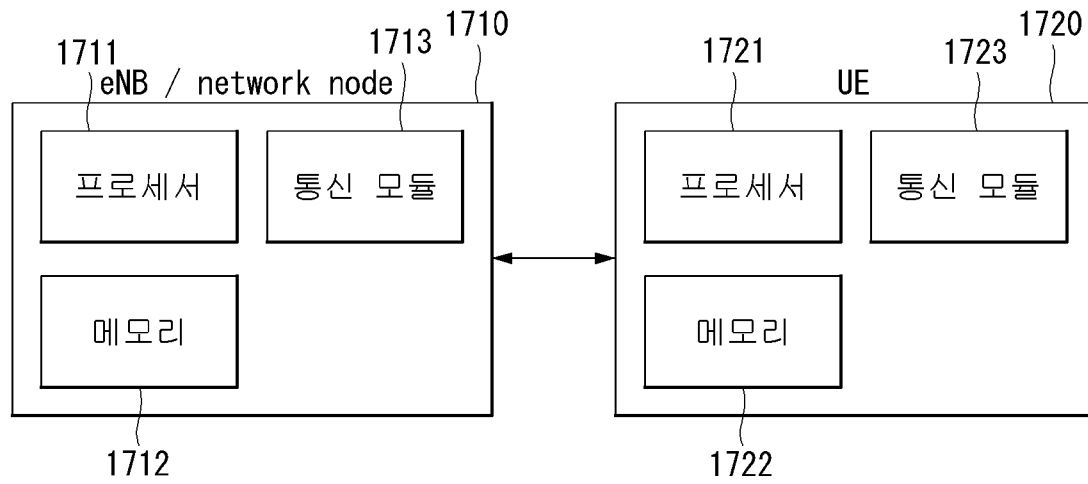
[도15]

S1500

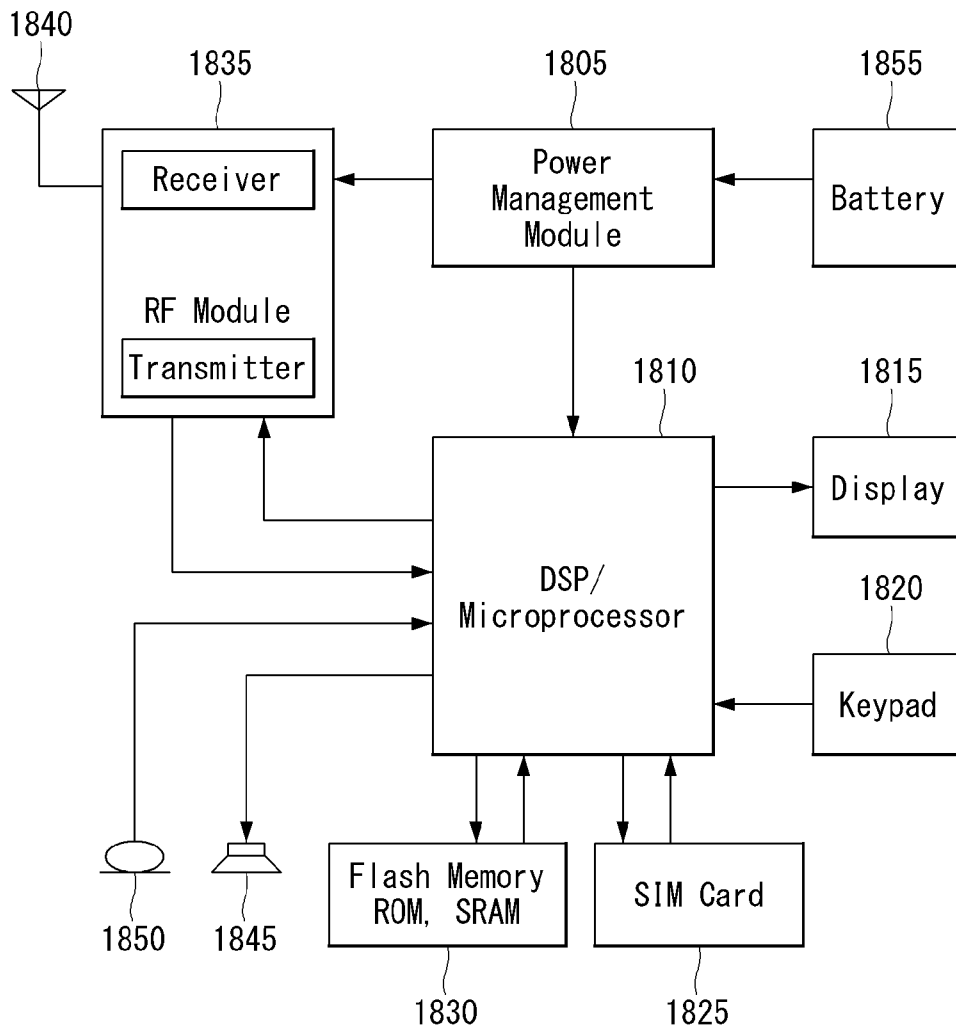
[도16]

S1600

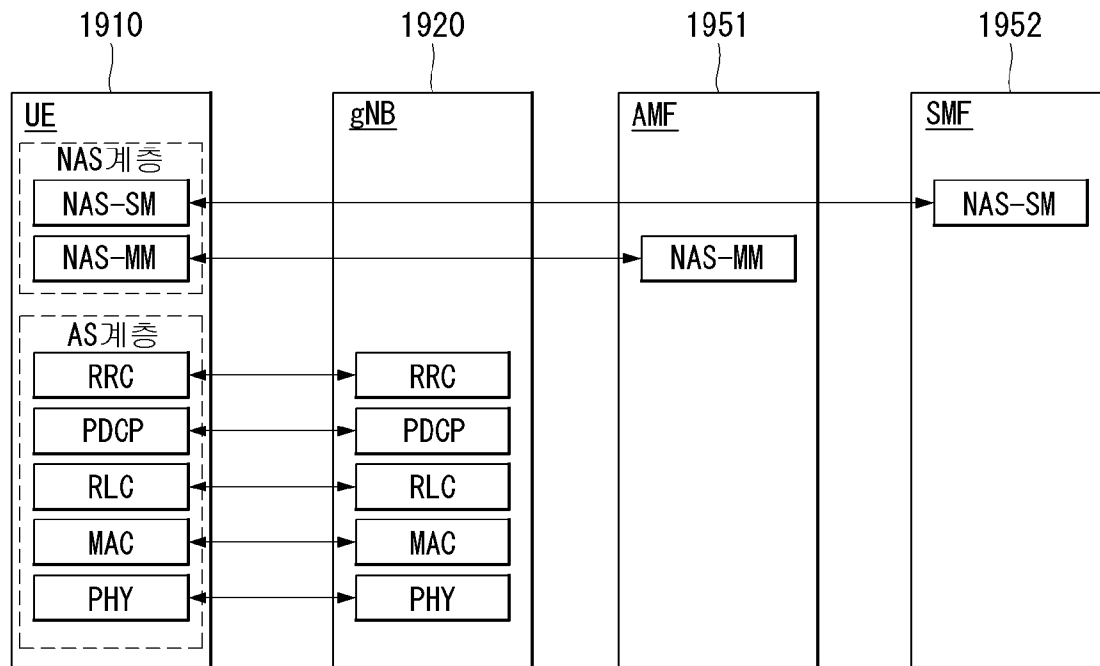
[도17]



[도18]



[도 19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/000216

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 8/02(2009.01)i, H04W 60/04(2009.01)i, H04W 48/18(2009.01)i, H04W 4/90(2018.01)i, H04W 88/06(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 8/02; H04W 12/06; H04W 4/02; H04W 4/22; H04W 48/18; H04W 60/00; H04W 76/00; H04W 60/04; H04W 4/90; H04W 88/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: public safety network, public land mobile network, network roaming

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2017-0004764 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 11 January 2017 See paragraphs [0026]-[0032]; and figures 1-2.	1-4,6-9
Y		5,10
Y	KR 10-2011-0049720 A (HTC CORPORATION) 12 May 2011 See claims 1, 4; and figure 3.	5,10
A	KR 10-2011-0091305 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 11 August 2011 See paragraphs [0048]-[0055]; and figure 4.	1-10
A	WO 2016-160112 A2 (QUALCOMM INCORPORATED) 06 October 2016 See claims 1, 6-7; and figures 1-2.	1-10
A	KR 10-2011-0067270 A (PANTECH INC.) 22 June 2011 See claims 1-3; and figures 1-2.	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 APRIL 2020 (28.04.2020)

Date of mailing of the international search report

28 APRIL 2020 (28.04.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/000216

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2017-0004764 A	11/01/2017	EP 3113547 A1 US 2017-0006536 A1 WO 2017-007193 A1	04/01/2017 05/01/2017 12/01/2017
KR 10-2011-0049720 A	12/05/2011	CN 102056115 A CN 102056115 B JP 2011-101363 A JP 5211140 B2 TW 201117632 A TW 1455633 B US 2011-0105074 A1 US 2011-0306316 A1 US 8244205 B2	11/05/2011 06/11/2013 19/05/2011 12/06/2013 16/05/2011 01/10/2014 05/05/2011 15/12/2011 14/08/2012
KR 10-2011-0091305 A	11/08/2011	None	
WO 2016-160112 A2	06/10/2016	BR 112017021232 A2 CA 2977361 A1 CN 107431885 A EP 3278581 A2 EP 3278581 B1 JP 2018-513615 A KR 10-2017-0134466 A TW 201637466 A US 2016-0295386 A1 WO 2016-160112 A3	26/06/2018 06/10/2016 01/12/2017 07/02/2018 25/12/2019 24/05/2018 06/12/2017 16/10/2016 06/10/2016 15/12/2016
KR 10-2011-0067270 A	22/06/2011	CN 102098646 A EP 2334120 A1 JP 2011-125002 A US 2011-0143703 A1	15/06/2011 15/06/2011 23/06/2011 16/06/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 8/02(2009.01)i, H04W 60/04(2009.01)i, H04W 48/18(2009.01)i, H04W 4/90(2018.01)i, H04W 88/06(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 8/02; H04W 12/06; H04W 4/02; H04W 4/22; H04W 48/18; H04W 60/00; H04W 76/00; H04W 60/04; H04W 4/90; H04W 88/06

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 재난 안전 통신망(Public safety network), 공중 육상 이동 네트워크(Public Land Mobile Network), 통신망 로밍(Network roaming)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2017-0004764 A (삼성전자주식회사) 2017.01.11 단락 [0026]-[0032]; 및 도면 1-2	1-4, 6-9
Y		5, 10
Y	KR 10-2011-0049720 A (에이치티씨 코퍼레이션) 2011.05.12 청구항 1, 4; 및 도면 3	5, 10
A	KR 10-2011-0091305 A (삼성전자주식회사) 2011.08.11 단락 [0048]-[0055]; 및 도면 4	1-10
A	WO 2016-160112 A2 (QUALCOMM INCORPORATED) 2016.10.06 청구항 1, 6-7; 및 도면 1-2	1-10
A	KR 10-2011-0067270 A (주식회사 팬택) 2011.06.22 청구항 1-3; 및 도면 1-2	1-10

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2020년 04월 28일 (28.04.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 04월 28일 (28.04.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김성희

전화번호 +82-42-481-3516



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2017-0004764 A	2017/01/11	EP 3113547 A1 US 2017-0006536 A1 WO 2017-007193 A1	2017/01/04 2017/01/05 2017/01/12
KR 10-2011-0049720 A	2011/05/12	CN 102056115 A CN 102056115 B JP 2011-101363 A JP 5211140 B2 TW 201117632 A TW I455633 B US 2011-0105074 A1 US 2011-0306316 A1 US 8244205 B2	2011/05/11 2013/11/06 2011/05/19 2013/06/12 2011/05/16 2014/10/01 2011/05/05 2011/12/15 2012/08/14
KR 10-2011-0091305 A	2011/08/11	없음	
WO 2016-160112 A2	2016/10/06	BR 112017021232 A2 CA 2977361 A1 CN 107431885 A EP 3278581 A2 EP 3278581 B1 JP 2018-513615 A KR 10-2017-0134466 A TW 201637466 A US 2016-0295386 A1 WO 2016-160112 A3	2018/06/26 2016/10/06 2017/12/01 2018/02/07 2019/12/25 2018/05/24 2017/12/06 2016/10/16 2016/10/06 2016/12/15
KR 10-2011-0067270 A	2011/06/22	CN 102098646 A EP 2334120 A1 JP 2011-125002 A US 2011-0143703 A1	2011/06/15 2011/06/15 2011/06/23 2011/06/16